

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Г.В. Игнатьев

ПОДПИСЬ

инициалы, фамилия

<< >>

2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

В ВИДЕ

Выпускная квалификационная работа
проекта, работы

проекта, работы

08.03.01 «Строительство»

код, наименование направления

Госжилища на 125 мест в г. Барнауле

TEMA

Алтайского края

Руководитель

ПОДПИСЬ, дата

должность, ученая степень

Э.С. Смирнов
инициалы, фамилия

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

20.06.2017

Д.Н. Осадчик
инициалы, фамилия

инициалы, фамилия

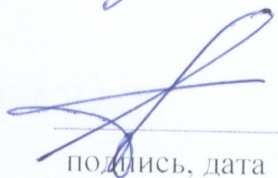
Консультанты по
разделам:

архитектурно-строительный
наименование раздела


подпись, дата

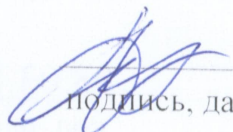
Е.М. Сергунин
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный


подпись, дата

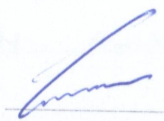
С.В. Григорьев
инициалы, фамилия

фундаменты


подпись, дата

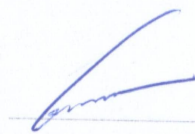
О.М. Преснов
инициалы, фамилия

технология строит. производства


подпись, дата

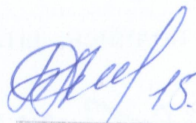
Е.С. Самарин
инициалы, фамилия

организация строит. производства


подпись, дата

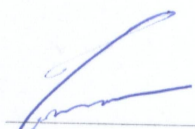
Е.С. Самарин
инициалы, фамилия

экономика


подпись, дата

Н.А. Воева
инициалы, фамилия

Нормоконтролер


подпись, дата

Е.С. Самарин
инициалы, фамилия

Содержание:

Введение

1	Архитектурно-строительный раздел.....
1.1	Исходные данные.....
1.2	Технология производства.....
1.3	Объемно-планировочное решение.....
1.4	Теплотехнический расчет.....
1.5	Конструктивное решение.....
1.5.1	Конструктивные элементы.....
1.5.2	Перекрытия.....
1.5.3	Фундаментные железобетонные плиты.....
1.5.4	Бетонные блоки под стены подвалов.....
1.5.5	Наружные стены.....
1.5.6	Внутренние стены и перегородки.....
1.5.7	Крыша, кровля, водосток.....
1.5.8	Окна, двери.....
1.5.9	Лестница.....
1.5.10	Полы.....

Разработал	Осадчик Д.И			БР-08.03.01 ПЗ			
Руководитель	Спирин Е.С.						
Зав. Кафедрой	Игнатьев Г.В.						
				Гостиница на 125 мест в г. Барнауле Алтайского края	Стадия	Лист	Листов
						2	
					Кафедра СМиТС		

1.5.11 Санитарно-технические кабины.....	
1.6 Отделка фасадов и помещений.....	
1.6.1 Наружная отделка.....	
1.6.2 Внутренняя отделка.....	
1.7 Специальная защита конструкций.....	
1.8 Инженерно-техническое оборудование.....	
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	
2.1 Исходные данные.....	
2.2 Сбор нагрузок на несущие элементы здания.....	
2.3 Расчет здания в ПК SCAD.....	
2.3.1 Расчет поперечника здания в ПК SCAD.....	
2.3.2 Результаты расчета поперечника здания в ПК SCAD.....	
2.4 Расчет и армирование железобетонных элементов.....	
2.4.1 Армирование железобетонной сборной колонны первого этажа согласно расчета поперечника здания в осях 4/А-Е.....	
3 Проектирование фундаментов.....	
3.1 Исходные данные.....	
3.2 Определение недостающих характеристик грунта.....	
3.3 Анализ грунтовых условий.....	
3.4 Проектирование столбчатого фундамента неглубокого заложения. Выбор глубины заложения фундамента.....	
3.5 Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления...	

3.6 Приведение нагрузок к подошве фундамента.....	
3.7 Определение давлений на грунт и уточнение размеров фундамента.....	
3.8 Расчет осадки.....	
3.9 Проверка слабого подстилающего слоя.....	
3.10 Конструирование столбчатого фундамента.....	
3.11 Расчет столбчатого фундамента.....	
3.12 Расчет армирования плитной части фундамента.....	
3.13 Подсчет объемов работ и стоимости.....	
3.14 Проектирование свайного фундамента. Выбор глубины заложения ростверка и длины свай.....	
3.15 Определение несущей способности свай.....	
3.16 Определение количества свай и размещение их в фундаменте.....	
3.17 Приведение нагрузок к подошве ростверка.....	
3.18 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности свай.....	
3.19 Конструирование ростверка.....	
3.20. Расчет ростверка на продавливание колонной.....	
3.21 Проверка ростверка на продавливание угловой сваей.....	
3.22 Расчет армирования плитной части фундамента.....	
3.23 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа.....	
3.24 Подсчет объемов и стоимости работ.....	
3.25 Выбор оптимального варианта фундамента.....	
4 Технология строительного производства.....	
4.1 Технологическая карта на устройство железобетонного каркаса.....	

4.1.1 Область применения.....	
4.1.2 Общие положения.....	
4.1.3 Организация и технология выполнения работ.....	
4.1.4 Требования к качеству работ.....	
4.1.4.1 Выбор монтажного крана для устройство железобетонного каркаса.....	
4.1.4.2 Выбор способов временного крепления.....	
4.1.5 Техника безопасности	
4.1.6 Техничко – экономические показатели технологической карты.....	
4.2 Организация строительного производства.....	
4.2.1 Организация строительной площадки.....	
4.2.2 Общая организация строительства и методы производства работ.....	
4.2.3 Подбор крана.....	
4.2.4 Определение зон действия крана.....	
4.2.5 Внутрипостроечные дороги.....	
4.2.6 Проектирование складов.....	
4.2.7 Определение потребности в основных строительных машинах и механизмах.....	
4.2.8 Расчет автомобильного транспорта.....	
4.2.9 Расчет временных зданий на строительной площадке.....	
4.2.10 Проектирование временных инженерных коммуникаций.....	
4.2.11 Электроснабжение строительной площадки, расчет освещения.....	
4.2.12 Определение потребности в электроэнергии, топливе, паре, воде, кислороде и сжатом воздухе.....	
4.2.13 Описание строй генплана.....	
4.2.14 Определение нормативной продолжительности строительства.....	
4.2.15 Указания по технологии производства работ.....	
4.2.16 Мероприятия по охране труда и технике безопасности.....	
4.2.17 Природоохранные мероприятия.....	

4.2.18 Мероприятия по пожарной безопасности.....	
5 Экономика строительства.....	
5.1 Составление и анализ локального сметного расчета на строительство гостиницы на 125 мест в г. Барнауле Алтайского края.....	
5.2 Составление локального сметного расчета на монтаж железобетонного каркаса.....	
5.3 Основные технико-экономические показатели проекта.....	
Список используемых источников.....	
Приложение 1	
Приложение 2	
Локальный сметный расчет	

Введение

Гостиницы - специализированный вид жилища, предназначенный для кратковременного проживания. Кратковременность проживания определила необходимость значительного развития в таких зданиях систем общественного питания, бытового и культурного обслуживания гостей. Этим объясняется большой объем помещений общественного назначения в таких зданиях, в связи с чем гостиницы в общей классификации занимают промежуточное положение между жилыми и общественными зданиями.

СНиП установлен единый градостроительный норматив обеспеченности гостиницами, который нуждается в уточнении и дифференциации в связи с тем, что реальная потребность в гостиничном фонде различна. Особенно она велика в крупнейших городах, индустриальных центрах, курортно-туристических районах и существенно превышает нормативный критерий.

Большая роль в выявление формы здания и его деталей, в создании выразительного архитектурного образа принадлежит освещению.

Игра света и тени подчеркивает композиционные особенности сооружения, придает ему более живописный вид. Широко используется в архитектуре цвет.

Благоустройство территории:

Местоположение гостиниц зависит от их назначения. Гостиницы располагают вблизи вокзалов, у пересечения оживленных улиц и дорог, в районах размещения административных зданий и зрелищных учреждений. Для строительства гостиниц выбираются спокойные, защищенные от пыли земельные участки, по возможности с зелеными насаждениями и достаточной территорией для устройства автомобильных стоянок и крупных гаражей. Гостиницы должны иметь подъезды, непосредственно примыкающие к общественным путям сообщения, но расположенные в отдалении от школ, больниц и т.п. Здания гостиниц возводятся из огнестойких конструктивных элементов.

Внутри каждой страны появление и быстрое развитие новых населенных пунктов ведет к миграциям населения. Все это приводит к тому что развивается сеть гостиниц. Поставленные этой проблемой вопросы, как и предлагаемые решения, различны в зависимости от специфических условий каждой страны.

Проблема размещения гостиниц остается принимающей на себя немалое

внимание: в центре, страдая от затененности и шума, или же в 6 – 10 км от центра децентрализуя сеть гостиниц и извлекая пользу от тишины, больших площадей и возможного устройства отдыха.

Рост международного туризма вызвал развитие различных областей экономики, поставив перед ними ряд новых проблем, связанных с приемом туристов со всем комплексом мероприятий по их обслуживанию. В городе Барнаул очень развитая инфраструктура. Большое количество лыжных и туристических баз является причиной большого количества туристов как из соседних краев и областей нашей страны, так и из за границы.

Актуальность расширения строительства гостиниц обусловлена непрерывным ростом потребностей в гостиничном обеспечении, связанным с рядом особенностей общественного развития. К ним относятся: растущие потребности управления народным хозяйством, развитие межведомственных и внутриведомственных связей материально-хозяйственного снабжения; повышение мобильности населения в связи с ростом его культурного уровня и материальной обеспеченности; необходимость ускоренного и широкого обмена научной информацией и передовым опытом путем организации совещаний, конференций, съездов специалистов и передовых рабочих различных отраслей пр-ва; развитие международных связей и международного туризма.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Исходные данные

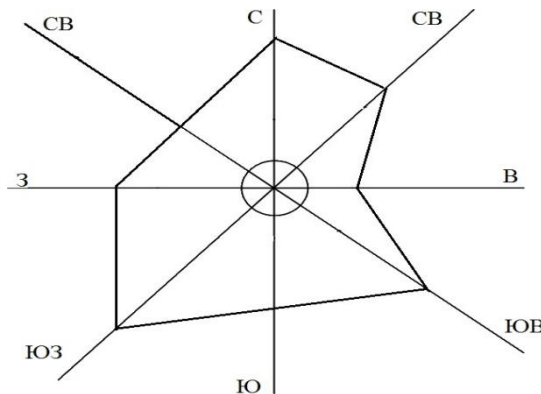
Темой дипломного проекта является строительство 4-х этажной гостиницы на 125 мест, расположенной в г. Барнаул Алтайского края.

Характеристики района строительства:

- район строительства г. Барнаул Алтайского края;
- средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха менее $+8\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_{ht} = -7,7\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- средняя продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха менее $+8\text{ }^{\circ}\text{C}$, $Z_{ht} = 221$ день;
- расчетная снеговая нагрузка $S = 240\text{ кг/м}^2$;
- приобладающие грунты суглинки;
- уровень грунтовых вод 2,5 м;
- рельеф местности спокойный с уклоном.

Расчет розы ветров:

Январь								Июль							
С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
4	14	3	8	17	37	14	3	10	17	8	12	13	16	14	10



$$С х = (31 \cdot 10) / 100 = 3.1 \text{ дн}$$

$$СВ х = (31 \cdot 17) / 100 = 5.27 \text{ дн}$$

$$В х = (31 \cdot 8) / 100 = 2.48 \text{ дн.}$$

$$ЮВ х = (31 \cdot 12) / 100 = 3.72 \text{ дн}$$

$$Ю х = (31 \cdot 13) / 100 = 4.03 \text{ дн}$$

$$ЮЗ х = (31 \cdot 16) / 100 = 4.96 \text{ дн}$$

$$х = (31 \cdot 14) / 100 = 4.34 \text{ дн}$$

$$СЗ х = (31 \cdot 10) / 100 = 3.1 \text{ дн}$$

$$С х = (31 \cdot 4) / 100 = 2.4 \text{ дн}$$

$$СВ х = (31 \cdot 14) / 100 = 4.34 \text{ дн}$$

$$В х = (31 \cdot 3) / 100 = 0.93 \text{ дн}$$

$$ЮВ х = (31 \cdot 8) / 100 = 2.48 \text{ дн}$$

$$Ю х = (31 \cdot 17) / 100 = 5.27 \text{ дн}$$

$$ЮЗ х = (31 \cdot 37) / 100 = 11.47 \text{ дн}$$

$$З х = (31 \cdot 14) / 100 = 4.34 \text{ дн}$$

$$СЗ х = (31 \cdot 3) / 100 = 0.93 \text{ дн}$$

Проектируемое здание предназначено для строительства в городе Барнаул, который находится в II климатическом районе. Климатические характеристики города:

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92: минус 40°C.

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92: минус 37°C.

Абсолютная минимальная температура воздуха: минус 47°C.

Преобладающее направление ветра за январь-июль: юго-западное.

Температура воздуха теплого периода года обеспеченностью: 27,5°C.

Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца: 25,9°C.

Абсолютная максимальная температура воздуха: 38°C.

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца: 66%.

Преобладающее направление ветра за июнь-август: северо-западное.

Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль: 4,1.

Глубина промерзания грунта: 2100 мм

Инженерно-геологические условия обычные.

Район строительства не является лавиноопасным, подверженным оползням и селеопасным.

1.2 Технология производства

Функциональная организация здания гостиницы прежде всего зависит от вместимости. Вместимость гостиниц определяется числом постоянных спальных мест.

Строительство гостиниц большой вместимости вызвано в первую очередь экономическими соображениями. При увеличении вместимости гостиниц появляется экономическая целесообразность применения более мощного и современного технологического и инженерного оборудования, сокращается подсобная площадь, а также площадь коридоров, холлов по отношению к площади, предоставляемой непосредственно в распоряжение гостей, что приводит к сокращению удельно-строительных затрат.

Современная гостиница средней и большой вместимости и высокого уровня комфорта является сложным комплексным объектом, в состав которого входит значительное число помещений разного функционального назначения: жилые помещения, приёма и обслуживания, общественного питания (с развитым составом производственных помещений и сложным технологическим оборудованием), помещения культурно-массового назначения, бытового обслуживания, административные, развитой состав служебных, хозяйственных помещений, подсобных, технических и др. Сложность организации правильной взаимосвязи различных помещений состоит ещё и в том, что проживающие в гостинице не должны видеть повседневную работу всех вспомогательных служб.

Для функциональной организации гостиницы существенное значение имеет число входов в здание. Гостиницы большой вместимости и высокого уровня комфорта обычно имеют не менее 3 – 4 входов. Гостиницы малой вместимости нередко ограничиваются двумя входами в здание

(главным и в служебно-бытовое помещение), а также погрузочно-разгрузочной площадкой в хозяйственном дворе.

1.3 Объемно-планировочное решение

Гостиницы предназначаются для временного проживания людей. Они содержат большое число мелких структурных единиц (жилых комнат, кухонь и других помещений), большинство из которых нуждается в естественном освещении. Поэтому на фасадах жилых зданий много оконных проемов.

Класс здания назначают в соответствии с его народнохозяйственной и градостроительной ролью.

II класс - общественные здания массового строительства и дома, имеющие менее 5 этажей; II степень долговечности и II степень огнестойкости;

Принятые степени огнестойкости и долговечности ограждающих конструкций по СНиП 21-01-97 (2003)

Условная оценка долговечности производится по предельному сроку службы здания: проектируемое здание имеет II степень по долговечности (50-100 лет).

Степень огнестойкости здания зависит от степени возгораемости основных частей здания и их предела огнестойкости.

Проектируемое жилое здание имеет вторую степень огнестойкости.

1. Гостиница на 125 мест;

2. 4-этажное здание;

3. Размеры в осях:

- длина 48 м

- ширина 12 м

- высота этажа 3,3 м

- высота всего здания 13,8 м

4. Планировка – коридорная, с расположенными по каждой из сторон жилыми комнатами;

5. Крыша – совмещённая с внутренним водостоком;

6. Для сообщения между этажами имеются 2 лестницы;

7. Характеристики здания:

- степень огнестойкости 2

- степень долговечности 2

- класс здания 2

Экспликация помещений.

№	Наименование	S м
1	Входной вестибюль	21,65
2	Бюро оформления	12,64
3	Контора	12,68
4	Комната бытового обслуживания	11,91
5	Душевая женская	8,71
6	Душевая персонала	3,8
7	Душевая мужская	8,38
8	Кладовая	2х3,6
9	Камера хранения ручного багажа	13,93
10	Туалетная комната администрации	3,23
11	Торговый зал	55,54
12	Кухня доготовочная	17,64
13	Моечная посуды	10,82
14	Кладовая сухих продуктов	8,80
15	Гардероб персонала	5,83
16	Туалетная комната персонала	5,83
17	Служебное помещение	18,04
18	Двухместный номер	12,64
19	Комната самообслуживания	6,26
20	Туалет женский	11,09
21	Туалет мужской	11,90
22	Трехместный номер	25,5
23	Одноместный номер	11,34
24	Комната персонала	11,34
25	Гардероб	13,94
26	Коридор	85,99
27	Тамбур	2х2,75 1.96 4.08
28	Трехместный номер	25,63
29	Одноместный номер	13,94
30	Одноместный номер	12,55
31	Трехместный номер	25,65
32	Трехместный номер	25,60
33	Трехместный номер	37,29

1.4 Теплотехнический расчет

Исходные данные:

- место строительства г. Барнаул Алтайского края;
- условия эксплуатации «Б» согласно СП 50.13330.2012;
- влажностный режим помещения нормальный;
- влажностная зона нормальная согласно СП 50.13330.2012;
- внутренняя температура воздуха $+18^{\circ}\text{C}$.

Теплотехнический расчет наружной стены.

Объект: Гостиница на 125 мест в г. Барнаул

Теплотехнический расчёт наружной стены.

Состав стены:

1. Наружный слой из бетона *ГОСТ 379 – 95*, P_0 , $\delta = 200$
2. Утеплитель пенополистерол $\delta = 80$
3. Внутренний слой из бетона *ГОСТ 379 – 95*, P_0 , $\delta = 200$

Цель расчёта – определение толщины утеплителя наружной стены здания из бетона необходимой для обеспечения нормативных требований: СП 50.13330.2012

1. Находим нормируемое сопротивление теплопередачи R_{req} . В соответствии со СП 50.13330.2012 [1] нормируемое сопротивление теплопередачи по уровням энергосбережения определяется по таблице 4[1]. В зависимости от градуса суток отопительного периода D_d .

Градусо–сутки отопительного периода определяется по формуле:

$$D_d = (t_{\text{int}} - t_{\text{ht}}) \cdot Z_{\text{ht}} = (20 - (-7,7)) \cdot 221 = 6121,7^{\circ}\text{C}_{\text{сут}}, \text{ где}$$

$t_{\text{int}} = 20^{\circ}\text{C}$ – расчётная средняя температура внутреннего воздуха жилого здания, принимается по таблице 1 ГОСТ 30494 – 2011 [4].

$t_{\text{ht}} = -7,7^{\circ}\text{C}$ – средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки (для города Барнаул принимается по таблице 1 СП 131.13330.2012 [3])

$Z_{\text{ht}} = 221_{\text{сут}}$ – средняя продолжительность отопительного периода. В соответствии с СП 131.13330.2012 по таблице 4.

Нормативное значение приведенного сопротивления теплопередаче следует принимать не менее нормируемых значений, определяемых по СП 50.13330.2012 по таблице 4 в зависимости от градусо-суток района строительства:

$$R_{\text{req}} = a \times D_d + b = 6122 \cdot 0,00035 + 1,4 = 3,54 \text{ м}^2\text{C/Вт}$$

2. Находим термическое сопротивление ограждающей конструкции R_k . Термическое сопротивление ограждающей конструкции с последовательно расположенными сопротивлениями слоями определяется по формуле $R_k = R_1 + R_2$

$$+ R_3 = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} = \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,8}{0,32} + \frac{0,2}{2,04} \text{ где}$$

R_1, R_2, R_3 - термическое сопротивление отдельных слоёв ограждающей конструкции $\text{м}^2\text{C/Вт}$

$\delta_1, \delta_2, \delta_3$ – толщина отдельного слоя в метрах

$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ – расчётный коэффициент теплопроводности материала отдельного слоя – $\text{Вт/м}^2\text{C}$

Теплотехнические характеристики материалов в соответствии с таблицей [2] СП 131.13330.2012 [1] принимались для условий эксплуатации от зоны влажности наружного климата «Б» (для города Барнаул, зона влажности – сухая, режим помещений – нормальный).

0.8-требуемая толщина утеплителя наружной стены, м

3.Находим сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции R_0

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции с однородными слоями определяем по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \sum \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,8}{0,32} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{1}{23} = 5 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}$$

$R_{\text{si}} - 0,1149 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}$ - сопротивление теплопередаче внутренней поверхности ограждения

$R_{\text{sb}} - 0,0434 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}$ -сопротивление тепловосприятию наружной поверхности ограждения конструкции ,

$$R_{\text{si}} = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{2,04} = 0,1149 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}$$

$\alpha_{\text{int}} = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \text{ }^\circ\text{C}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимается по таблице СП 50.13330.2012.

Влажностной режим помещения – сухой, влажность 50%, нормальный от 50% до 60%, влажный от 61% - 75% и мокрый 75%.

Вывод: толщина стены соответствует климатическому району т.к $R_{\text{треб}} = 3,5 \text{ м}^2\text{C/Вт} < R_0 = 5 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}$

1.5 Конструктивное решение

Каркасно-панельное здание с продольным расположением ригелей. Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой элементов каркаса (колонн, ригелей) и горизонтального диска плит перекрытий.

1.5.1 Конструктивные элементы

Фундаменты:

- столбчатые под колонны;
- сборные монолитные под вентиляционные блоки;
- цокольные панели.

Гидроизоляция фундаментов:

- вертикальная – обмазка битумом за 2 раза;
- горизонтальная – на отметке – 0,03, слой цементно-песчаного раствора с жидким стеклом;
- по периметру здания выполняется асфальтовая отмостка.

Расчет глубины заложения фундамента

По СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружения»

Нормативная глубина промерзания грунта:

$$d_{\text{fn}} = d_0 \cdot \sqrt{M_t}$$

d_0 – безразмерный коэффициент, зависит от грунтов

- 0,23 – суглинки и глина;
- 0,28 – супеси;

- 0,30 – песок.

M_t – сумма отрицательных температур

По СП 131.13330.2012 «Строительная климатология», приложение №3.

$M_t |10,1 + 8,9 + 3,9 + 1,5 + 6,5| = 30,9$

$df_n = 0,28 \cdot \sqrt{30,9} = 0,28 \cdot 5,558 = 1,556 = 1,55 \text{ м}$

1.5.2 Перекрытия

Перекрытия служат для разделения здания по высоте на этажи, воспринимают нагрузки от находящихся в здании людей и оборудования, а также играют роль горизонтальных диафрагм жесткости.

В панельных зданиях с малым шагом поперечных несущих стен перекрытия выполняют из сплошных железобетонных плоских панелей толщиной 160 мм, опираемые по трём или четырём сторонам. Формуются плиты из бетона М200. Такие плиты обеспечивают своей массой достаточную звукоизоляцию.

Плиты, примыкающие к лестничным клеткам, увеличиваются со стороны опорной грани на 70 мм для заполнения платформенного стыка.

Жёсткость диска перекрытия обеспечивается путём сварки расположенных на боковых гранях арматурных выпусков, замоноличивания швов цементным раствором М100 и образования растворной шпонки. Проектное положение плит контролируется фиксаторами в несущих стенах. Плиты перекрытий опираются на несущие продольные и поперечные стены. Глубина опирания панелей должна быть 100 мм.

1.5.3 Фундаментные железобетонные плиты

Главными преимуществами фундаментных железобетонных плит являются: высокая степень сопротивляемости нагрузки на неустойчивых грунтах, обеспечение независимой работы плиты благодаря наличию фундаментной подушки, возможность проведения таких работ при отрицательных температурах окружающей среды, на промерзших грунтах.

1.5.4 Бетонные блоки под стены подвалов

Блоки предназначены для конструкций зданий и сооружений разного назначения, работающих при систематических воздействиях температуры не выше +50°C не ниже -70°C: при устройстве стен подвалов; при возведении технических подпольев; при устройстве ленточных фундаментов; при возведении не отапливаемых зданий. Изготовлены из бетона М-100.

1.5.5 Наружные стены

Наружные стены являются несущими. Наружные стены подвергаются силовым воздействиям (нагрузка от собственного веса, постоянные и временные нагрузки от перекрытий и крыш, неравномерные деформации оснований, сейсмические нагрузки и др.) и не силовым (с внешней стороны: солнечная радиация, воздействие переменных температур, влажность воздуха, внешний шум; с

внутренней стороны - воздействие теплового потока, потока водяного пара, внутреннего шума).

В проектируемом здании наружные стены выполнены из панелей однорядной разрезки. Панель - элемент стены полносборного здания, представляющий собой пластину с координационной высотой 3м. Применяются панели глухие, с окном, с балконной дверью и окном, с входной дверью.

В климатическом II подрайоне применяются трехслойные шлакопемзобетонные панели, трехслойные конструкции запроектированы из шлакопемзобетона марок М100 и М200 плотностью 1650 кг/м³. Толщина панели 350 мм.

Панели наружных стен связаны между собой и с внутренними стенами стальными связями в двух уровнях: по высоте этажа - сварными связями в верхнем опорном сечении и связями типа петля-скоба в нижнем. При сварных связях выпуски арматуры и закладные детали свариваются с посредниками из круглых стержней или пластинок. Тип петля-скоба образуется установкой стальных скоб в петлевые выпуски панелей.

В несущих стенах передачу усилий обеспечивают стыки. Они должны обладать надежными изоляционными свойствами, исключающими протекание, продувание и выпадения конденсата в зоне сопряжения при минимальной воздухопроницаемости. Поэтому в несущих стенах из однослойных легкобетонных панелей прочностные преимущества имеет закрытый стык (рис. 2) т.к. передача нормальных нагрузок происходит по всему сечению, плита перекрытия в передаче усилия не участвует.

Плита перекрытия и панель внутренней стены заводятся в пазы соответственно у верхней и боковых граней панелей. Образующийся вертикальный колодец замоноличивается конструктивным бетоном марки 200 при конструктивной схеме с «малым» шагом поперечных несущих стен и цементным раствором марки 100 - при конструктивной схеме с «большим» шагом.

В закрытых стыках устья по вертикали и горизонтали снаружи грунтуются, а затем заполняются упругими уплотняющими прокладками и герметизирующими мастиками с защитным покрытием. Для грунтовки бетонных поверхностей устья применяются водостойкие мастики типа КН-2. Уплотняющие прокладки выполняются из жгутов гернита, пороизола и т. п.

В целях предотвращения хрупкого разрушения панели армируются. Защита арматуры от коррозии обеспечивается плотной структурой бетона и защитно-отделочным слоем. Фасадные защитно-отделочные слои толщиной 20мм выполняются из декоративных бетонов. С внутренней стороны панель накрывается отделочным слоем цементного раствора толщиной 15 мм.

1.5.6 Внутренние стены и перегородки

В проектируемом здании в качестве внутренних стен применяются несущие железобетонные плоские панели толщиной 160 мм. Внутренние несущие стены имеют однорядную разрезку по высоте этажа и разрезку по длине кратно размерам конструктивной ячейки.

Панели глухие и с дверными проёмами. Дверные проёмы должны быть замкнуты нижней перемычкой. Панели внутренних несущих стен связывают одна

с другой в горизонтальной плоскости в одном уровне по высоте этажа - по верху панелей.

Связи - сварные из арматурных коротышей из стали, привариваемые к закладным деталям в петлях. Вертикальный стык панелей - бетонно-шпоночный. Образованию бетонных шпонок способствует специальное рифление основных граней панели. Все горизонтальные стыки выполняют на цементно-песчаном растворе марки не меньше М100.

Перегородки несут нагрузку от собственной массы и подвешенных к ним элементов мебели и оборудования в пределах одного этажа, подвержены незначительным случайным силовым воздействиям. Перегородки разделяют отдельные помещения. Перегородки должны иметь хорошие звукоизоляционные качества, огнестойкость, малую массу, гвоздимось, не иметь щелей и трещин, должны быть индустриальными и экономичными. К перегородкам санитарных узлов и кухонь предъявляют дополнительные требования: они должны не поглощать влагу и иметь гладкую поверхность, допускающую влажную уборку.

Применены перегородки из сборных железобетонных панелей толщиной 80 мм. Панели однорядной разрезки размером на комнату. Панели перегородок устанавливаются на железобетонные плиты перекрытий по прокладке из толя.

1.5.7 Крыша, кровля, водосток

В здании запроектирована крыша с без рулонной кровлей. Конструкцию крыши составляют панели перекрытия (кровельные панели и лоток), панели чердачного перекрытия, опорные конструкции под лотковые и кровельные панели и панели парапета.

Теплоизоляционный слой выполняется из полужестких минерал ватных плит. Места сопряжения кровли с выступающими вертикальными конструкциями должны быть изолированными заведением ковра на эти поверхности с защитой его верхней кромки в специальном штрабе в вертикальной конструкции и устройством водоотводящих фартуков. Для отвода воды с крыши создается уклон. Дождевая и талая вода отводится внутрь здания посредством внутренних водопроводов. Внутренний водопровод осуществляется через водосточные воронки. Воронка располагается в лотке. В здании предусмотрено три водосточных воронки. Водосточный лоток снабжен переливным устройством.

1.5.8 Окна, двери

Окна должны обеспечивать достаточную освещенность помещения дневным светом, его вентиляцию и как ограждающие элементы удовлетворять теплотехническим и акустическим требованиям.

Заполнение оконного проема состоит из оконных коробок, оконных переплетов и подоконной доски, собранных в оконный блок с отдельными переплетами. Створки открываются вовнутрь. Оконные переплеты деревянные.

Двери состоят из дверной коробки и открывающихся дверных полотен. В данном здании применяются как однопольные, так и двухпольные двери. Дверные коробки состоят из обвязки, в которой выбраны четверти для навески дверных

полотен. Нижний брус обвязки (порог) отсутствует. В данном здании имеются как глухие, так и остекленные двери.

Спецификация элементов заполнения оконных и дверных проемов.

№	Обозначение	Наименование	Кол. по фасадам		Всего кол-во штук на здание	Масса	Примечание
			1-11	А-В			
	2	3	4	5	6	7	8
	ОС18-18	ГОСТ-11214-86	124		124	25	
	ОС18-12	ГОСТ-11214-86	16		16	20	
	7	ГОСТ-6629-88	32		32	25	
	8	ГОСТ-6629-88	36		36	28	

10	ГОСТ 6629-88	29		29	28	
12	ГОСТ 6629-88	3		3	3	

1.5.9 Лестница

Основной элемент вертикального ствола лестничного узла является лестница, предназначенная для сообщения между помещениями, расположенных на верхних уровнях.

Лестница состоит из маршей и площадок. В проектируемом здании предусмотрены сборные железобетонные площадки и марши по серии 1.151.1-6. Для сборки лестницы на один этаж требуется два марша и три площадки. Площадки опираются на поперечные стены, а марши на площадки. Наклонный марш разделён на ступени. Ширина марша 1,2 м. Лестничные площадки размещаются в уровне этажей и между ними. Ширина лестничных площадок 1600 мм. Марш имеет нижнюю и верхнюю фризовые ступени. Лестничные площадки со специальными выступами, опирающиеся в уровне перекрытий на стеновые панели. Для опирания междуэтажных площадок в панелях предусмотрены специальные ниши. В панельных зданиях применяются сварные соединения с опорными стойками.

Конструкции основных лестниц проектируются несгораемыми, размещены внутри объёма, образованного несгораемыми стенами и перекрытием. Лестничная клетка имеет естественное и искусственное освещение. Швы при устройстве лестничных маршей и площадок заполняются цементно-песчаным раствором марки 100. Лестничные площадки офактурены шлифованным мозаичным слоем.

1.5.10 Полы

К полам предъявляются звукоизоляционные, архитектурно-декоративные и гигиенические требования. Необходимая звукоизоляция обеспечена применением акустически однородных массивных перекрытий, поверхность которых будет являться основанием пола. Покрытия выполняются в жилых комнатах, коридорах, кухнях из линолеума на теплозвукоизолирующей подошве.



Полы из рулонных материалов малоистираемы, гигиеничны, химически- и водостойки, легко поддаются ремонту и чистке.

В санузлах устроены полы из керамических плиток. Такие полы отличаются износостойкостью, влагостойкостью, хорошо сопротивляются различным видам

воздействий. Плитку настилают на цементно-песчаный раствор по жёсткому основанию.

В подвальном помещении устроен глинобетонный пол. Глинобетонный пол делают из мятой глины с песком с добавлением гравия или щебня. Основанием служит уплотнённый грунт.

Экспликация полов

Наименование помещения	Тип пола	Эскиз пола	Элементы пола и их толщина	Примечание
Жилые комнаты, коридоры	1		Ламинат 5мм, сухая штукатурка 10мм, стяжка - из цементного раствора 50мм, основание - ж/б плита 220мм.	
Кухни, ванные, уборные	2		Покрытие – керамическая плитка 10мм, стяжка из цементного раствора 20мм, оклеечная гидроизоляция 5мм, стяжка из цементного раствора 30мм, теплоизоляционная прокладка 40мм, основание - ж/б плита 220мм	

1.5.11 Санитарно-технические кабины

Помещения уборных и ванных устанавливаются на перекрытие в виде санитарно-технических кабин с полностью вмонтированным оборудованием. Технология изготовления сантехкабин основана на применении малоподвижных смесей. Керамическая плитка пола включается в бетон путем укладки на поддон формы днища. В ванных комнатах предусматривается уклон пола в 1% к середине помещения.

Кабины изготавливаются из бетона марки 200, армированного сварными сетками.

Кабины оборудуются ванной с краном, умывальником, унитазом «компакт», полотенцесушителем из газовых труб, хозяйственным шкафом и прочими мелкими приспособлениями. Приборы и трубы крепятся к заложённым в стены и пол кабины деревянным антисептированным пробкам и стальным пластинам. Так же устроены специальные кабины для маломобильных групп населения.

1.6 Отделка фасадов и помещений

1.6.1 Наружная отделка

Наружная отделка: панели наружных стен ,заводского изготовления, офактуренные;

1.6.2 Внутренняя отделка

В жилых комнатах стены оклеены обоями, потолки покрыты водоэмульсионной краской. В кухнях – водоэмульсионная покраска стен на высоту 1,8 м с облицовкой керамической плиткой кухонного фронта на высоту 0,6 м между напольными и навесными шкафами, включая боковые стены у плит и мойки.

В ванной - водоэмульсионная покраска потолков, а стены с облицовкой керамической плиткой цокольные части на всю высоту.

Ведомость внутренней отделки.

№ п/п	наименование помещений	площадь м ²	тип пола	отделка потолка	отделка стен и колонн	
1	2	3	4	5	6	7
1	Входной вестибюль	21,65	моз. наливные	водоэмульсионная покраска акриловая	Стеклообои под окраску	ДСП панели
2	Бюро оформления	12,62	линолеум	подвесной	ДСП панели	-
3	Контора	12,27	паркет	подвесной	ДСП панели	-
4	Комната бытового самообслуживания	47,64	керам. плитка	водоэмульсионная покраска акриловая	стеклообои	h = 0,6 м. глазурированная . плитка
5	Душевая женская	34,84	керам. плитка	водоэмульсионная покраска акриловая	Керамическая плитка	глазур. плитка
6	Душевая персонала	15,24	керам. плитка	водоэмульсионная покраска акриловая	Керамическая плитка	глазур. плитка
7	Душевая мужская	33,52	керам. плитка	водоэмульсионная покраска акриловая	Керамическая плитка	глазур. плитка
8	Кладовая	14,4	керам. плитка	водоэмульсионная покраска акриловая	клеевая	масляная. краск.
9	Камера хранения ручного багажа	13,93	линолеум	водоэмульсионная покраска акриловая	Стеклообои под окраску	-
10	Туалетная комната	3,23	керам. плитка	водоэмульсионная покраска	клеевая	глазур. плитка

	администрации			акриловая		
11	Торговый зал	55,54	моз. наливные	водоэмульсион ная покраска акриловая	Стеклообои под окраску	-
12	Кухня доготовочная	17,64	керам. плитка	водоэмульсион ная покраска акриловая	Керамическая плитка	глазур. плитка
13	Моечная посуды	10,82	керам. плитка	водоэмульсион ная покраска акриловая	Стеклообои под окраску	глазур. плитка
14	Кладовая сухих продуктов	8,80	керам. плитка	водоэмульсион ная покраска акриловая	Стеклообои под окраску	-
15	Гардероб персонала	5,83	линолеум	водоэмульсион ная покраска акриловая	клеевая	маслян. краск.
16	Туалетная комната персонала	5,83	керам. плитка	водоэмульсион ная покраска акриловая	клеевая	глазур. плитка
17	Служебное помещение	18,04	моз. наливные	водоэмульсион ная покраска акриловая	Водоэмульсио нная акриловая покраска	-
18	Двухместный номер	316	линолеум	водоэмульсион ная покраска акриловая	обои виниловые	-
19	Комната самообслужи вания	25,04	керам. плитка	водоэмульсион ная покраска акриловая	Стеклообои под окраску	глазур. плитка
20	Туалет женский	44,36	керам. плитка	водоэмульсион ная покраска акриловая	клеевая	глазур. плитка
21	Туалет мужской	47,6	керам. плитка	водоэмульсион ная покраска акриловая	клеевая	глазур. плитка
22	Трёхместный номер	280,5	линолеум	водоэмульсион ная покраска акриловая	Стеклообои под окраску	-
23	Одноместный номер	90,72	линолеум	водоэмульсион ная покраска акриловая	Стеклообои под окраску	-
24	Комната персонала	45,36	линолеум	водоэмульсион ная покраска акриловая	Стеклообои под окраску	-
25	Гардероб	55,76	линолеум	водоэмульсион ная покраска акриловая	клеевая	Стекло обои под окраску
26	Коридор	343,96	моз.	водоэмульсион	Стеклообои	ДСП

			наливные	ная покраска акриловая	под окраску	панели
27	Тамбур	8,25	моз. наливные	водоэмульсион ная покраска акриловая	Стеклообои под окраску	-
28	Трёхместный номер	25,63	линолеум	водоэмульсион ная покраска акриловая	Стеклообои под окраску	-
29	Одноместный номер	13,94	линолеум	водоэмульсион ная покраска акриловая	Стеклообои под окраску	-
30	Одноместный номер	76,89	линолеум	водоэмульсион ная покраска акриловая	Стеклообои под окраску	-
31	Трёхместный номер	76,95	линолеум	водоэмульсион ная покраска акриловая	Стеклообои под окраску	-
32	Трёхместный номер	76,8	линолеум	водоэмульсион ная покраска акриловая	Стеклообои под окраску	-
33	Трёхместный номер	37,29	линолеум	водоэмульсион ная покраска акриловая	Стеклообои под окраску	-

1.7 Специальная защита конструкций

Боковые поверхности фундаментов, каналов и фундаментов под технологическое оборудование соприкасающиеся с грунтом, окрашиваются горячим битумом за 2 раза по холодной битумной огрунтовке.

Под всеми фундаментами запроектирована щебеночная подготовка толщиной 100 мм с проливкой битумом до образования корки.

Для защиты бетона от воздействия климатических и технологических форм коррозии – от бензина, машинного масла или керосина, применяют защитный состав «Кальматрон».

Все внутренние и наружные металлоконструкции окрашиваются краской АЛ-177 за 2 раза по огрунтовке лаком за 1 раз. Древесина обрабатывается огнезащитными пропитками. Создание на поверхности древесины защитной плёнки из окрасочных составов для предотвращения гниения и появления грибка.

1.8 Инженерно-техническое оборудование

1. Водопровод – от хозяйственной питьевой сети;
2. Канализация – к хозяйственной фекальной сети;
3. Отопление – центральное, теплоноситель - вода, с перепадом температур 150-70 °С;
4. Вентиляция – вытяжная;
5. Городское водоснабжение – центральное, от групповой котельной;
6. Электрооборудование – от низковольтной сети напряжением 380/420 В;
7. Слаботочное оборудование – телефонная связь, радио и телевизионная сеть.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Объект строительства – гостиница.

Привязка несущих стен к координационным осям – 125 мм.

Привязка несущих колонн к координационным осям – центральная.

Место строительства – г. Барнаул, Алтайский край

Снеговой район – III [СП 20; карта 1, прил. Ж, 3];

Вес снегового покрова (расчетное значение) – 1,8 кПа [СП 20; табл. 10.1,];

Ветровой район – III [СП 20; карта 3, прил. Ж, 3];

Ветровое давление (нормативное значение) – 0,38 кПа [СП 20; табл. 11.1,];

Сейсмичность района – 7 баллов.

Конструктивная система – каркасная, с диафрагмами жесткости и навесными стеновыми панелями.

Конструктивная схема – полный каркас.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой элементов каркаса (колонн, ригелей) и горизонтального диска плит перекрытий. Поперечная жесткость обеспечивается совместной работой колонн и диафрагм жесткости.

Несущими элементами являются – сборные железобетонные колонны, сборные железобетонные ригеля, сборные железобетонные многопустотные плиты перекрытия и покрытия, сборные панели-диафрагмы жесткости.

В плане здание имеет простую форму напоминающую прямоугольник с размерами в осях 1-11/А-В 48,00х12,00 м. Здание четырехэтажное, имеет техническое подполье, необходимое для прокладки коммуникаций и обслуживания.

Конструкция проектируемого каркаса здания предусматривает высоту этажа 3,3 м, при сетке колонн 6х6 м и 3х6 м.

Конструкции каркаса приняты по серии 1.020-1/87, с учетом расчетных нагрузок, действующих на здание (ветровые нагрузки, нагрузки от собственного веса конструкций, снеговые и временные нагрузки на перекрытиях). Расчетные нагрузки приняты с учетом указаний СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия" (актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*).

Фундаменты:

Фундаменты приняты столбчатые. Запроектированы с учетом указаний СНиП 2.02.01-83* "Основания зданий и сооружений".

Фундаменты под стены – забивные сваи прямоугольного сечения, объединённые по верху монолитным железобетонным ростверком;

Фундаменты под колонну – монолитный столбчатый на забивных сваях прямоугольного сечения;

Стены:

Наружные стены трехслойные шлакопемзобетонные панели самонесущие толщиной 350 мм. Внутренние стены (диафрагмы жесткости) выполнены из сборных железобетонных панелей толщиной 250мм.

Для организации внутреннего пространства применены сборные перегородки из бетона толщиной 80 мм

Колонны:

Колонны каркаса приняты по серии 1.020-1/87 с размером поперечного сечения 300х300 мм.

Ригели:

Ригели каркаса приняты с высотой сечения 450 мм для применения с колоннами сечением 300х300 мм. Подбор ригелей по несущей способности выполнен в соответствии с требованиями серии 1.020-1/87 табл. 3.

Конструктивная схема здания принята с продольным расположением ригелей.

Перекрытие:

Перекрытие выполнено из многопустотных плит перекрытий по сериям 1.041.1-3 и монолитных участков перекрытия толщиной 220 мм запроектированных

согласно указаниям СП 63.13330.2012 " Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения" (актуализированная редакция СНиП 52-01-2003).

Лестницы:

Лестничные клетки выполнены из сборных железобетонных лестничных маршей и площадок.

Кровля:

Кровля – плоская, безрулонная с внутренним водостоком.

Кровля малоуклонная с наплаваемым рулонным гидроизоляционным материалом Унифлекс ЭКП.

Подкладочный слой Унифлекс Вент ТПВ

Стяжка цементно-песчаная с армированием металлической сеткой по ГОСТ 23279-85 – 40 мм.

Керамзит по уклону 500 кг/м², $\lambda=0,21$ Вт/(м°С) от 30 до 80 мм.

Утеплитель – Экструдированный пенополистерол «ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF» - 120мм.

Пароизоляция – пленка пароизоляционная универсальная ТехноНИКОЛЬ.

Система водоотвода указана на плане кровли. В проекте предусмотрено ограждение кровли парапетом из стеновых панелей высотой 700 мм.

Вентиляционные шахты на кровле выполнены из кирпича.

В рамках дипломного проекта, согласно индивидуального задания, производим расчет несущего каркаса здания. Для этого задаём пространственную схему каркаса.

2.2 Сбор нагрузок на несущие элементы здания

Для проектирования сборных железобетонных плит перекрытия, колонн и ригелей необходимо выполнить сбор нагрузок от веса вышележащих конструкций. При сборе распределенной нагрузки на перекрытие этажа, необходимо учитывать постоянные и временные нагрузки. Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезная нагрузка на перекрытие от собственного веса людей и оборудования, снеговая нагрузка, ветровая нагрузка). К постоянным нагрузкам относится собственный вес вышележащих перекрытий и несущих стен, собственный вес перегородок, а также собственный вес конструкции пола и кровельного пирога.

Согласно таблице 8.3 [СП 20.13330.2011], полное нормативное значение полезной нагрузки на перекрытие:

залов общественных зданий составляет 4,0 кПа;

служебные помещения административных и общественных зданий составляет 2,0 кПа.

Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f для равномерно распределенных нагрузок следует принимать 1,2 при полном нормативном значении более 2,0 кПа. Результаты расчетов сведем в таблицу 2.1.

Значения ветровой нагрузки принимается согласно таблицам 2.4 и 2.5.

Таблица 2.1 - Сбор нагрузок на 1 м² горизонтальной поверхности.

№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянные нагрузки				
1	Собственный вес конструкций	Задается с помощью ПК SCAD	1,1	Задается с помощью ПК SCAD
Состав пола в осях А-В на отм. +3,300				
2	Линолеум на тканевой подоснове ($\delta = 10$ мм)	0,157	1,2	0,188
3	Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 ($\delta = 20$ мм)	0,706	1,3	0,918
Итого нагрузка от состава пола в осях А-В				1,106
Вес перегородок второго этажа на отм. +3,300				
4	Нагрузки от перегородок	0,21	1,3	0,273
Состав кровельного пирога отм. +6,600				
	Выравнивающий стяжка из цементно-песчаного раствора ($\delta = 20$ мм)	0,353	1,3	0,459
7	Экструдированный пенополистерол «ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF» ($\delta = 120$ мм)	0,042	1,2	0,051
6	Уклонообразующий слой из керамзита ($\delta = 30-80$ мм)	0,162	1,3	0,211
5	Стяжка цементно-песочная армированная ($\delta = 40$ мм)	0,785	1,3	1,021
Итого нагрузка от кровельного пирога				1,742

Временные нагрузки				
8	Снеговая нагрузка	0,969	1,4	1,385
Полезная нагрузка на перекрытия общественных зданий от				
9	залов для собраний и совещаний (Ось 4/А-В)	4,0	1,2	4,8
10	служебных помещений	2,0	1,2	2,4

Снеговая нагрузка.

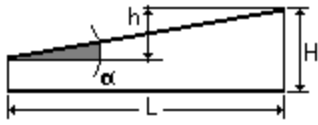
Расчет выполнен по нормам проектирования [СП 20.13330]. Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле 10.1 выше указанных норм:

$$S_0 = 0,7 c_e c_t \mu S_g \quad (2.1)$$

Расчет произведен с помощью программы ВЕСТ ПК SCAD.

Результаты расчета сведены в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Определение снеговой нагрузки.

Параметр	Значение	Единицы измерения
Местность		
Нормативное значение снеговой нагрузки	0,126	Т/м2
Тип местности	В - Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	
Средняя скорость ветра зимой	5	м/сек
Средняя температура января	-15	°С
Здание		
		
Высота здания Н	13,2	м
Ширина здания В	48	м
h	0	м
α	0	град
L	12	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке γ _л	1,4	

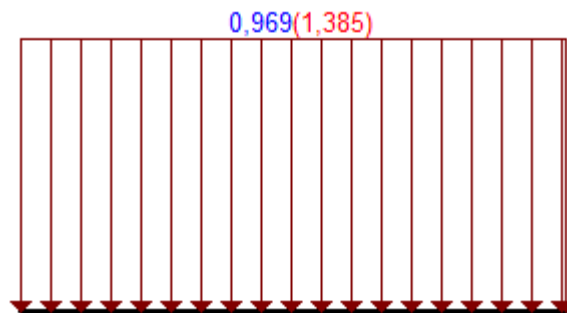


Рисунок 2.1 – Нормативное и расчетное значение снеговой нагрузки, кН/м².

Ветровая нагрузка.

Расчет выполнен по нормам проектирования [СП 20.13330.2011]. Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки w_m в зависимости от эквивалентной высоты z_e над поверхностью земли следует определять по формуле 11.2 выше указанных норм:

$$w_m = w_0 k(z_e) c \quad (2.2)$$

Расчет произведен с помощью программы ВЕСТ ПК SCAD. (см. приложение 1).

2.3 Расчет здания в ПК SCAD

2.3.1 Расчет поперечника здания в ПК SCAD

Статический расчет колонны и ригеля здания был произведен в учебной версии программного комплекса SCAD Office 21.1. Для расчета данных элементов было принято решение задать всю пространственную схем здания. Расчетная пространственная схема здания представлена на рисунках 2.4-2.5.

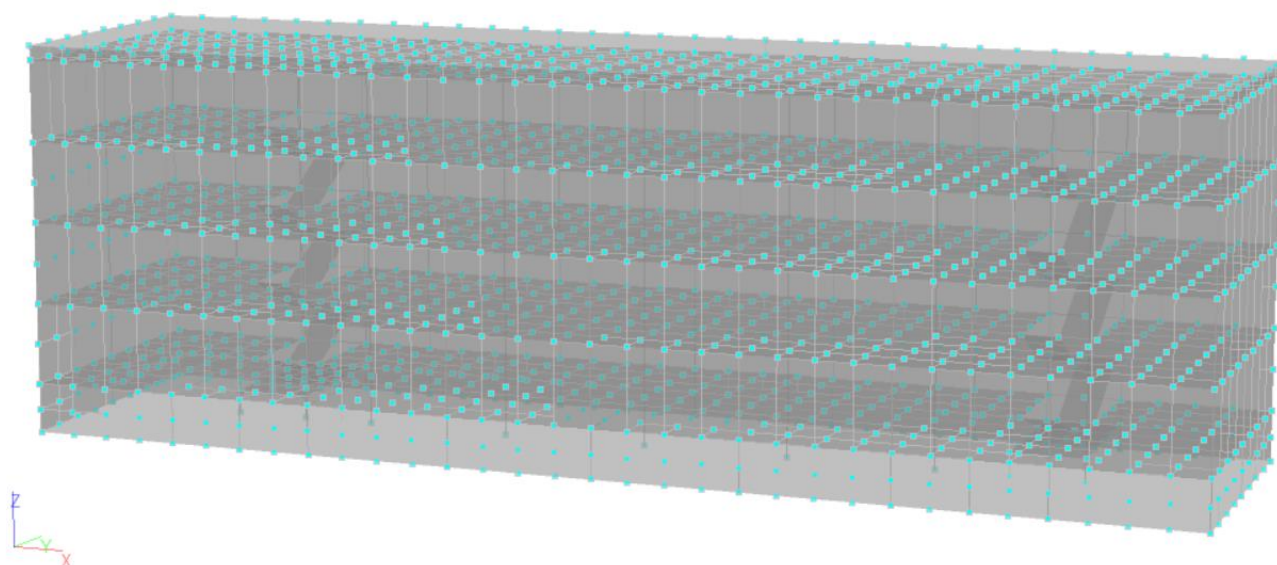


Рисунок 2.4 – Расчетная схема здания в пространстве:

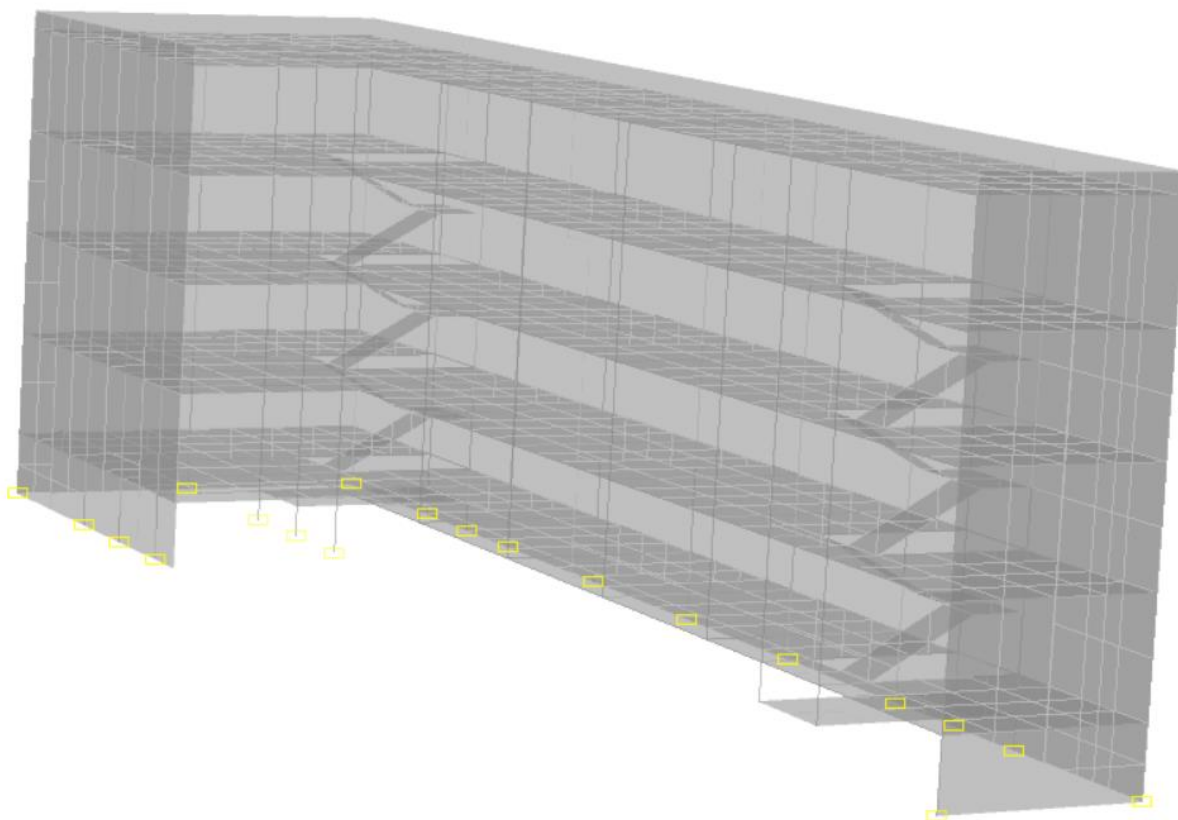


Рисунок 2.5 – Расчетная схема поперечника здания в пространстве с вырезом.

Ригели каркаса приняты сборными, выполненными из тяжелого бетона марки В30. Сечение ригеля приведено на рисунке 2.6.

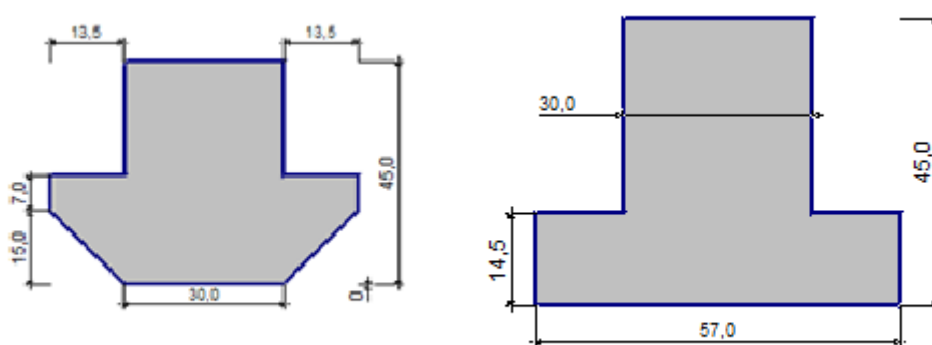


Рисунок 2.6 – Поперечное сечение несущего ригеля (размеры даны в см):
слева-фактическое, справа-эквивалентное для расчет в ПК SCAD

Несущие колонны приняты сборными, выполненными из тяжелого бетона марки В25. Сечение колонны приведено на рисунке 2.7.

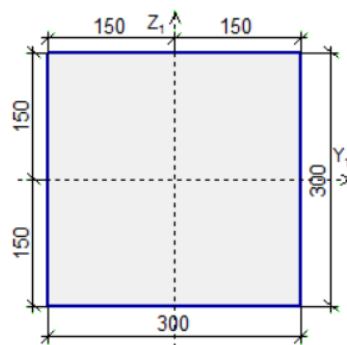


Рисунок 2.7 – Поперечное сечение несущей колонны (размеры даны в см)

Согласно нашей расчетной схемы, сопряжение колонн с фундаментами – жесткое, ограничиваем перемещения вдоль осей x , y и z , а также моменты. Сопряжение колонн с ригелями принято шарнирное, ограничиваем перемещения вдоль осей x , y и z .

Расчет армирования несущих элементов будет выполнять с помощью программного комплекса SCAD. Для этого загрузим нашу расчетную модель.

Загрузка № 1: Собственный вес

Задаем с помощью функций ПК SCAD, устанавливая коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,1$. Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.8

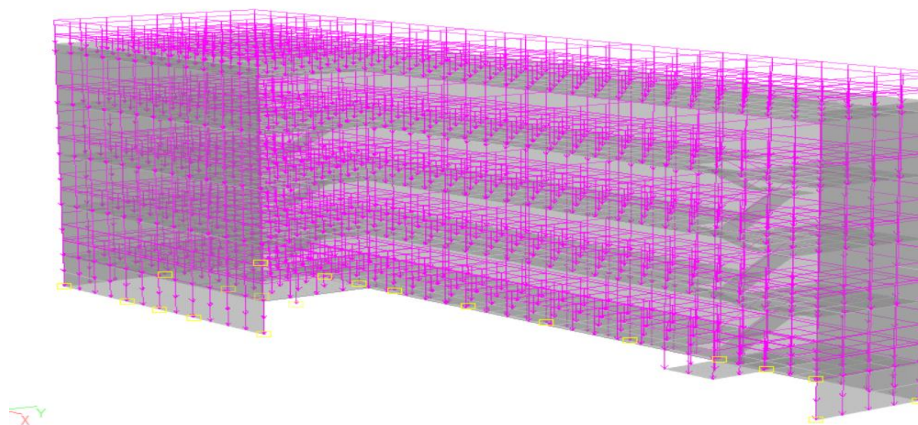


Рисунок 2.8 – Визуальная картина загрузки №1

Загрузка № 2: Постоянная нагрузка

(Плиты перекрытия и покрытия)

Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку на элементы перекрытия и покрытия. Значения нагрузки равно 17,66 кН/м. Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.9

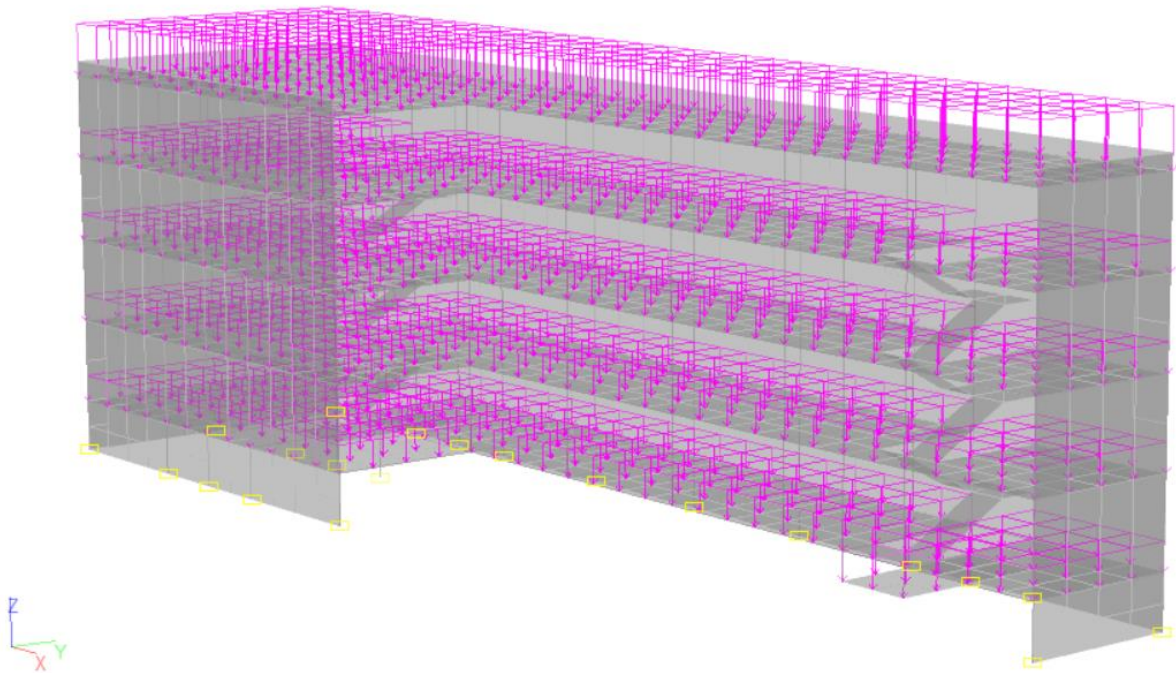


Рисунок 2.9– Визуальная картина загрузки №2

Загрузка № 3: Кратковременная нагрузка

(Полезная нагрузка на перекрытия)

Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку на элементы перекрытия. Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.10

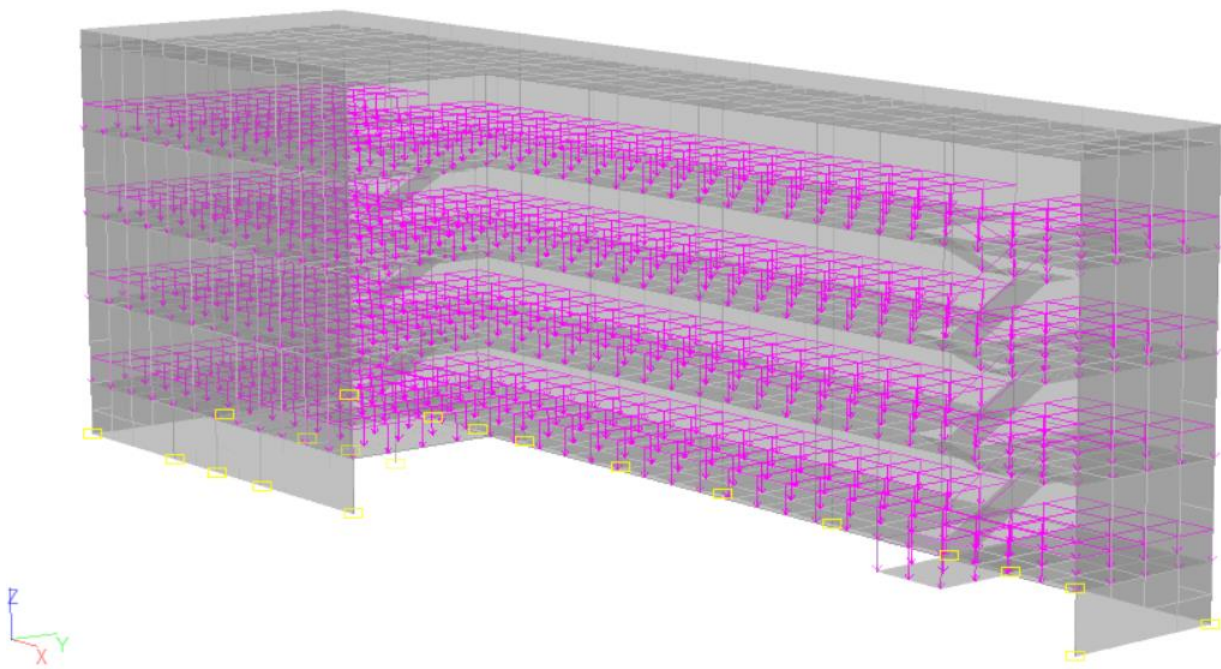


Рисунок 2.10– Визуальная картина загрузки №3

Загрузка № 4: Временная нагрузка (снеговая нагрузка)

Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку на элементы плит покрытия на отм. + 13,200. Значения нагрузки равно 8,31 кН/м. Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.11

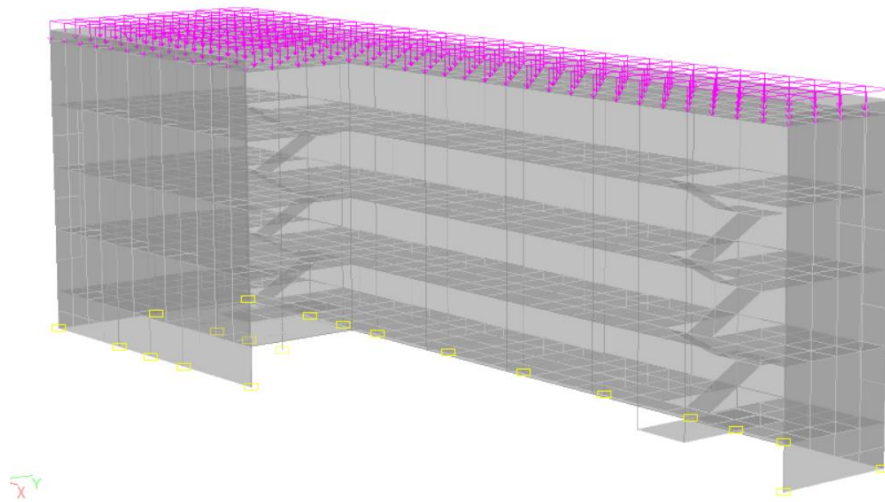


Рисунок 2.11– Визуальная картина загрузки №4

Загрузка № 5: Временная нагрузка (ветровая нагрузка)

Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку элементы стенового ограждения. Значения нагрузки принято согласно таблицам 2.4 и 2.5. Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.12

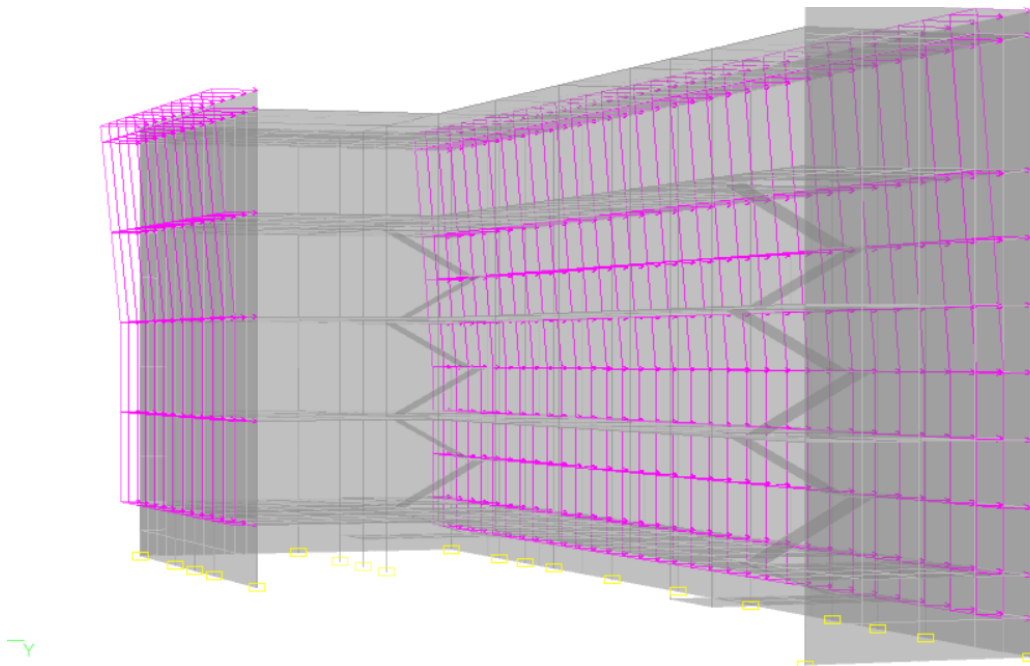


Рисунок 2.12– Визуальная картина загрузки №5

При расчете комбинаций нагрузок принимаем коэффициент сочетания нагрузок равный 1 для постоянных нагрузок (загружения №1, №2) и 1;0,9;0,7 для временных нагрузок (загруженные №3, №4, №5 соответственно) .

2.3.2 Результаты расчета поперечника здания в ПК SCAD

Произведем линейный расчет в программном комплексе SCAD Office. Эпюры внутренних усилий представлены на рисунках 2.13, 2.14, 2.15. Подробный отчет расчета в ПК SCAD Office представлен в Приложении Б.

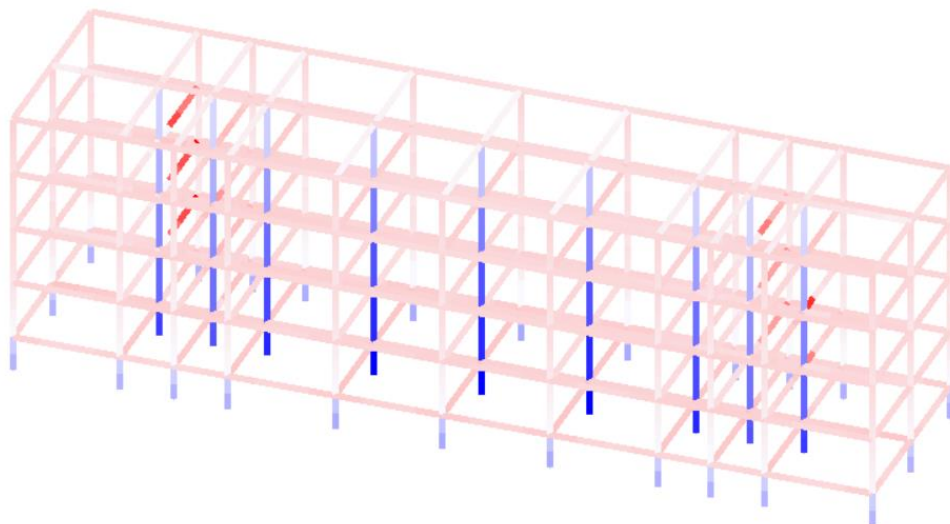
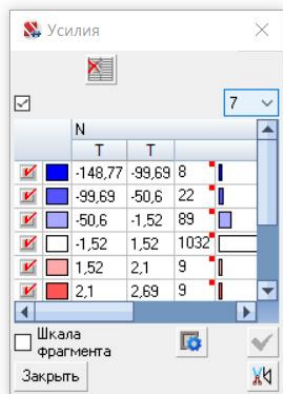


Рисунок 2.13 – Эпюра продольной силы от комбинации нагрузок, Тс

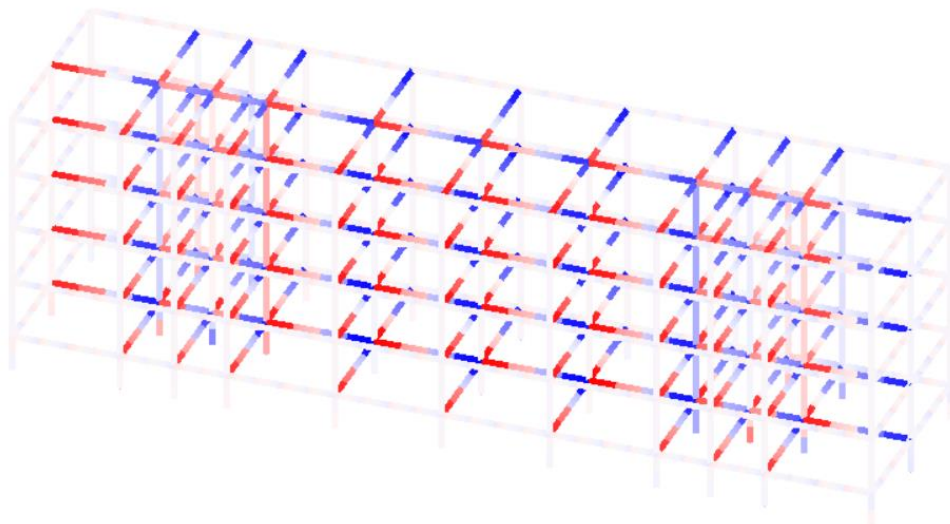


Рисунок 2.14 – Эпюра поперечной силы от комбинации нагрузок, Тс

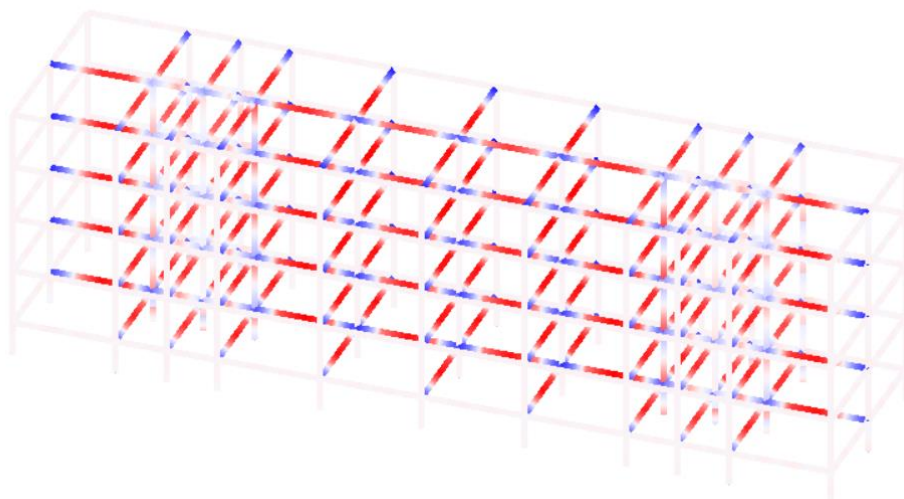


Рисунок 2.15 – Эпюра изгибающего момента от комбинации нагрузок, $T_c \cdot m$

2.4 Расчет армирование железобетонных элементов

2.4.1 Армирование железобетонной сборной колонны первого этажа согласно расчета поперечника здания в осях 4/A-E

В программном комплексе SCAD Office 21.1 выполнен подбор арматуры несущей колонны.

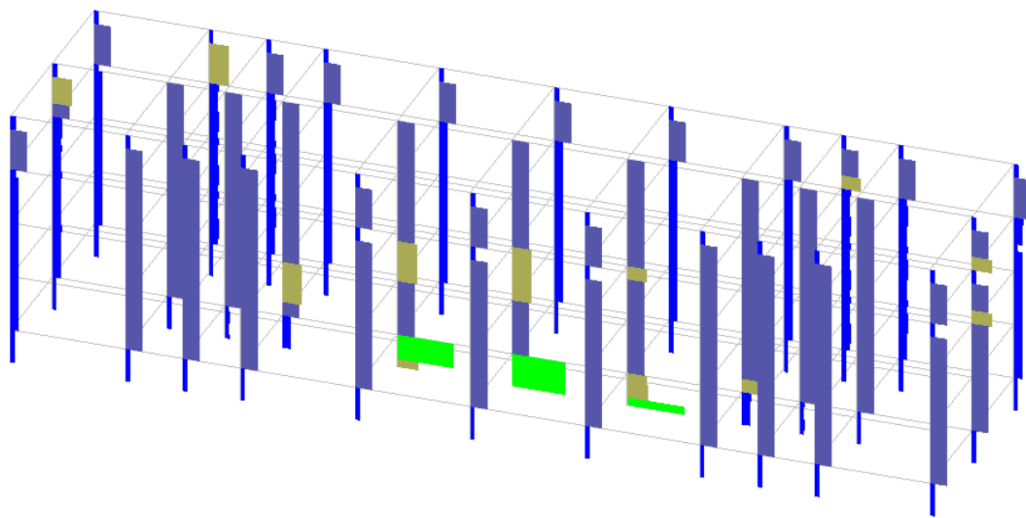
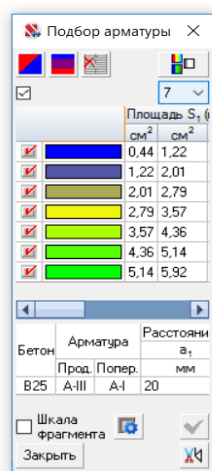


Рисунок 2.16 – Площадь поперечного сечения продольной арматуры при симметричном армировании (значения в cm^2)

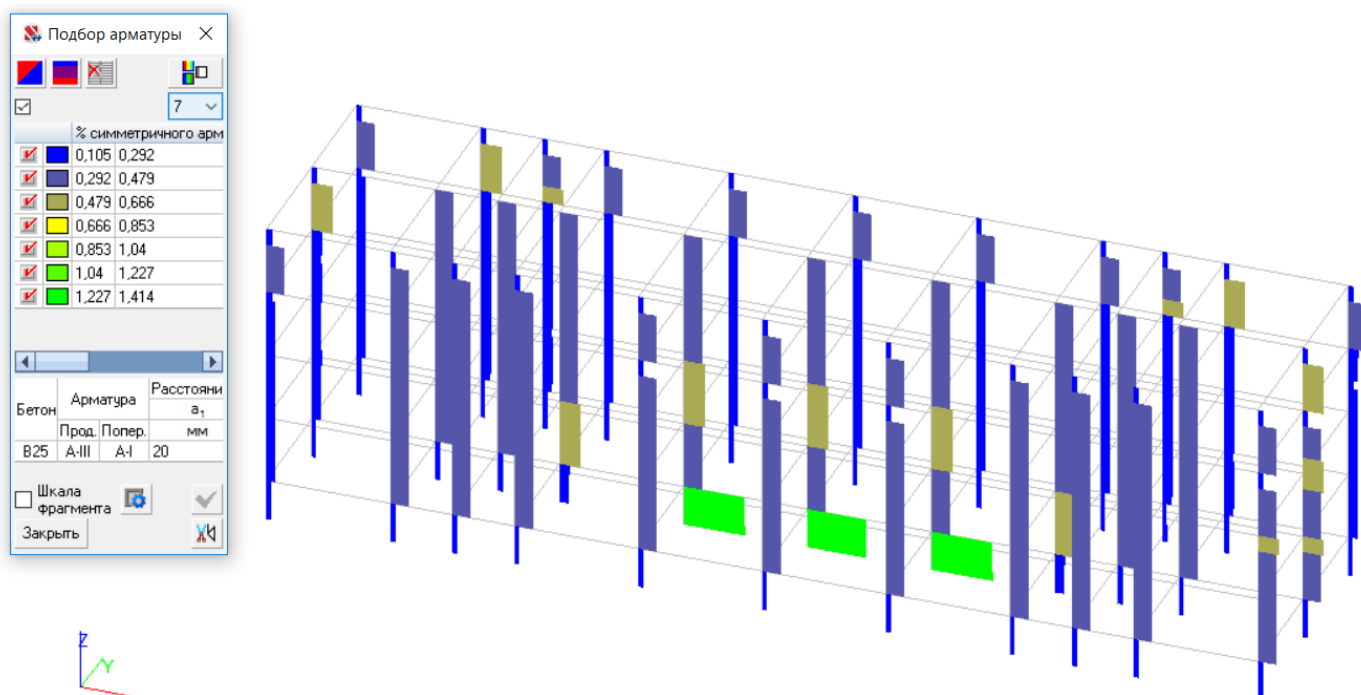


Рисунок 2.17 – Процент армирования поперечного сечения продольной арматуры при симметричном армировании (значения в %)

продольная симметричная	см ²	6,36	6,32	6,29
продольная симметричная	мм	60/12	60/12	20/20
		1,616%	1,616%	1,497%
		60/12	60/12	20/20

Рисунок 2.18 – Результаты армирования несущей колонны при симметричном армировании согласно ПК SCAD

Вывод: Расчет армирования производится исходя из полученных значений минимально необходимой площади сечения армирования (см²). Результаты армирования приведены в таблице в графической части. Результаты расчёта программного комплекса SCAD Office 21.1. приведены в Приложении 2.

3 Проектирование фундаментов

3.1 Исходные данные

Нагрузка на верхний обрез фундамента по I-ому предельному состоянию взята из раздела КР п. 2.3.2:

$N=148,8$ т;

Колонна железобетонная 300х300 мм.

Район строительства: г. Барнаул

3.2 Определение недостающих характеристик грунта

Анализ инженерно-геологических данных начинается с построения колонки и определения недостающих физико-механических характеристик грунта.

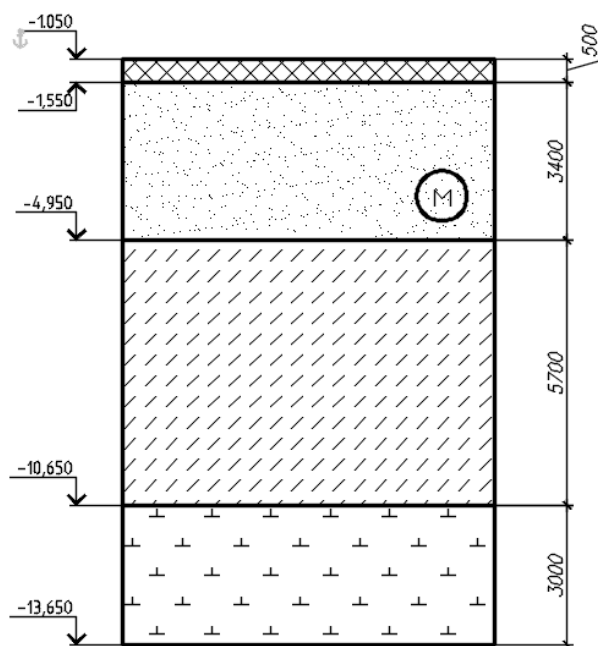


Рисунок 3.1 - Инженерно-геологический разрез

Условные обозначения:

	Насыпной грунт
	Песок мелкий
	Глина пластичная
	Скальный грунт

Таблица 3.1 - Характеристика грунта основания

4	3	2	1	№ ИГЭ
Скальный грунт	Супесь пластичная	Песок мелкий, маловлажный, ср. плотности	Насыпной грунт	Полное наимено- вание грунта
3	5,7	3,4	0,5	глубина слоя, м
-	0,25	0,23	-	W
-	1,5	1,87	-	ρ , т/м ³
-	2,7	2,66	-	ρ_s , т/м ³
-	1,36	1,6	-	ρ_d , т/м ³
-	0,98	0,66	-	e
-	0,68	0,35	-	S _r
-	15,0	18,7	-	γ , кН/м ³
-	-	-	-	γ_{sb} , кН/м ³
-	-	-	-	W _p
-	-	-	-	W _L
-	0,8	-	-	I _L
-	2	1	-	c, кПа
-	8	11	-	φ , град
-	10	15	-	E, МПа
-	210	200	-	R _o , кПа

3.3 Анализ грунтовых условий

1. Здание имеет подвал. Отм. подвала -2,000.
2. В качестве слоя для опирания принимаем песок мелкий.
3. Грунты не пучинистые.
4. Расчетная глубина сезонного промерзания равна: $df = df_n \cdot kh = 210 \cdot 0,7 = 147$ см, где df_n – нормативная глубина сезонного промерзания грунта: для г. Красноярск – 2,1 см для песков мелких, $kh = 0,7$ – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения.

3.4 Проектирование столбчатого фундамента неглубокого заложения. Выбор глубины заложения фундамента

Фундамент разрабатывается под ж/б колонны сечением 300х300 мм гостиницы. Отметка верха фундамента – 2,000 м.

Отметка низа колонны – 3,000 м. Отметка верха фундамента – 2,000 м. Высоту фундамента принимаем кратно 300 мм. Принимаем глубину заложения на отм. - 3,500. Высота фундамента 1,5 м.

3.5 Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления

1. Определим сумму вертикальных нагрузок на обресе фундамента в комбинации с $N_{k \max}$:

$$\Sigma N_{II} = \frac{N_{k \max}}{1,15} = \frac{1488}{1,15} = 1294 \text{ кН};$$

где $N_{k \max}$ – максимальная нагрузка на колонну; $N_{ст}$ – нагрузка на стену.

2. В первом приближении предварительно площадь подошвы столбчатого фундамента определяем по формуле:

$$A = \frac{\Sigma N_{II}}{R_0 - d \cdot \gamma_{cp}} = \frac{1294}{200 - 2,45 \cdot 20} = 8,56 \text{ м}^2;$$

где A – площадь подошвы фундамента; $\gamma_{cp} = 20 \text{ кН/м}^3$ – усредненный удельный вес фундамента и грунта на его обрезах; $d = 2,450 \text{ м}$ – глубина заложения фундамента; $R_0 = 200 \text{ кПа}$ – условно принятое расчетное сопротивление в первом приближении.

Размеры подошвы определяют, считая, что фундамент имеет квадратную или прямоугольную формы. Соотношение сторон прямоугольного фундамента $\eta = l/b$ рекомендуется ограничивать значением $\eta \leq 1,65$; размеры сторон его подошвы определяются по соотношениям:

Принимаем $\eta = 1,2$

$$b = \sqrt{A/\eta} = \sqrt{\frac{8,56}{1,2}} = 2,67 \text{ м} \approx 2,7 \text{ м}$$

$$l = \eta \cdot b = 1,2 \cdot 2,7 = 3,24 \text{ м} \approx 3,3 \text{ м}$$

Полученные данные округляют (кратно модулю 300 мм).

Площадь подошвы: $A = l \cdot b = 3,3 \cdot 2,7 = 8,91 \text{ м}^2$

Тогда среднее расчетное сопротивление грунта основания:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_y k_z b \gamma_{II} + M_q d \gamma'_{II} + M_{cII}];$$

где $\gamma_{c1} = 1,3$ и $\gamma_{c2} = 1,0$ – коэффициенты условия работы, принятые по табл.3. [3]; $k = 1,1$ – коэффициент, учитывающий надежность определения характеристик s и φ ; $M_\gamma = 0,21$, $M_g = 1,83$, $M_c = 4,29$ – коэффициенты зависящие от φ , принятые по табл.4 [3]; k_z – коэффициент, принимаемый равным 1,0 при ширине фундамента $b < 10$ м; $\gamma_{II} = 18,7$ кН/м³ – осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды), кН/м³; $\gamma'_{II} = 16,85$ кН/м³ – то же, залегающих выше подошвы, кН/м³; $c_{II} = 1$ кПа – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента.

$$R = \frac{1,3 \cdot 1,0}{1,1} [0,21 \cdot 1,0 \cdot 2,4 \cdot 18,7 + 1,83 \cdot 2,45 \cdot 16,85 + 4,29 \cdot 1] = 105 \text{ кПа};$$

$R = 105 \text{ кПа} < R_0 = 200 \text{ кПа}$, более чем на 15% (52,5 %).

Произведем перерасчет площади подошвы фундамента:

$$A = \frac{\Sigma N_{II}}{R_0 - d \cdot \gamma_{cp}} = \frac{1294}{105 - 2,45 \cdot 20} = 22,9 \text{ м}^2;$$

$$b = \sqrt{A/\eta} = \sqrt{\frac{22,9}{1,2}} = 4,37 \text{ м} \approx 4,5 \text{ м}$$

$$l = \eta \cdot b = 1,2 \cdot 4,5 = 5,4 \text{ м}$$

Полученные данные округляют (кратно модулю 300 мм).

$$R = \frac{1,3 \cdot 1,0}{1,1} [0,21 \cdot 1,0 \cdot 4,5 \cdot 19,7 + 1,83 \cdot 2,45 \cdot 16,85 + 4,29 \cdot 1] = 116 \text{ кПа};$$

$R = 116 \text{ кПа} > R_0 = 114 \text{ кПа}$, не более чем на 15% (2,06 %).

Оставляем размеры подошвы фундамента: $b = 4,5$ м., $l = 5,4$ м.

Площадь подошвы: $A = l \cdot b = 5,4 \cdot 4,5 = 24,3 \text{ м}^2$

Однако, такие размеры фундамента нерациональны и приведут к большому перерасходу материала. Увеличим высоту фундамента до 3,3 м. Отметка подошвы фундамента -5,300. Глубина заложения – 4,25 м. Опираение будет происходить на супесь пластичную. Заглубление в несущий слой принимаем с условием более 0,3 м.

3. Площадь подошвы столбчатого фундамента определяем по формуле:

$$A = \frac{\Sigma N_{II}}{R_0 - d \cdot \gamma_{cp}} = \frac{1294}{210 - 4,25 \cdot 20} = 10,35 \text{ м}^2;$$

где A – площадь подошвы фундамента; $\gamma_{cp} = 20 \text{ кН/м}^3$ – усредненный удельный вес фундамента и грунта на его обрезах; $d = 4,250 \text{ м}$ – глубина заложения фундамента; $R_0 = 210 \text{ кПа}$ – условно принятое расчетное сопротивление в первом приближении.

Размеры подошвы определяют, считая, что фундамент имеет квадратную или прямоугольную формы. Соотношение сторон прямоугольного фундамента $\eta = l/b$ рекомендуется ограничивать значением $\eta \leq 1,65$; размеры сторон его подошвы определяются по соотношениям:

Принимаем $\eta = 1,2$

$$b = \sqrt{A/\eta} = \sqrt{\frac{10,35}{1,2}} = 2,93 \text{ м} \approx 3,0 \text{ м}$$

$$l = \eta \cdot b = 1,2 \cdot 3,0 = 3,6 \text{ м} \approx 3,3 \text{ м}$$

Полученные данные округляют (кратно модулю 300 мм).

Площадь подошвы: $A = l \cdot b = 3,6 \cdot 3,0 = 10,8 \text{ м}^2$

Тогда среднее расчетное сопротивление грунта основания:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_y k_z b \gamma_{II} + M_q d \gamma'_{II} + M_c c_{II}];$$

где $\gamma_{c1} = 1,3$ и $\gamma_{c2} = 1,0$ – коэффициенты условия работы, принятые по табл.3. [3]; $k = 1,1$ – коэффициент, учитывающий надежность определения характеристик c и φ ; $M_\gamma = 0,14$, $M_g = 1,55$, $M_c = 3,93$ – коэффициенты зависящие от φ , принятые по табл.4 [3]; k_z – коэффициент, принимаемый равным 1,0 при ширине фундамента $b < 10 \text{ м}$; $\gamma_{II} = 18,7 \text{ кН/м}^3$ – осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды), кН/м^3 ; $\gamma'_{II} = 16,85 \text{ кН/м}^3$ – то же, залегающих выше подошвы, кН/м^3 ; $c_{II} = 2 \text{ кПа}$ – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента.

$$R = \frac{1,3 \cdot 1,0}{1,1} [0,14 \cdot 1,0 \cdot 2,4 \cdot 18,7 + 1,55 \cdot 4,25 \cdot 16,85 + 3,93 \cdot 2] = 148 \text{ кПа};$$

$R = 148 \text{ кПа} < R_0 = 210 \text{ кПа}$, более чем на 15% (29,5 %).

Произведем перерасчет площади подошвы фундамента:

$$A = \frac{\Sigma N_{II}}{R_0 - d \cdot \gamma_{cp}} = \frac{1294}{148 - 4,25 \cdot 20} = 20,6 \text{ м}^2;$$

$$b = \sqrt{A/\eta} = \sqrt{\frac{20,6}{1,2}} = 4,14 \text{ м} \approx 4,2 \text{ м}$$

$$l = \eta \cdot b = 1,2 \cdot 4,2 = 5,04 \text{ м} \approx 5,1 \text{ м}$$

Полученные данные округляют (кратно модулю 300 мм).

$$R = \frac{1,3 \cdot 1,0}{1,1} [0,14 \cdot 1,0 \cdot 4,2 \cdot 18,7 + 1,55 \cdot 4,25 \cdot 16,85 + 3,93 \cdot 2] = 153 \text{ кПа};$$

$R = 153 \text{ кПа} > R_0 = 148 \text{ кПа}$, не более чем на 15% (3,7 %).

Оставляем размеры подошвы фундамента: $b = 4,2 \text{ м}$, $l = 5,1 \text{ м}$.

Площадь подошвы: $A = l \cdot b = 5,1 \cdot 4,2 = 21,42 \text{ м}^2$

3.6 Приведение нагрузок к подошве фундамента

$$N'_I = \frac{N_k}{1,15} + N_\phi = \frac{N_k}{1,15} + b \cdot l \cdot d \cdot \gamma_{cp} = \frac{1488}{1,15} + 4,2 \cdot 5,2 \cdot 4,25 \cdot 20 = 3150 \text{ кН};$$

3.7 Определение давлений на грунт и уточнение размеров фундамента

Проверим выполнения условий при $R = 148 \text{ кПа}$:

$$P_{cp} < R$$

$$W = bl^2/6 = 4,2 \cdot 5,2^2/6 = 18,9 \text{ м}^3.$$

$$A = b \cdot l = 4,2 \cdot 5,2 = 21,42 \text{ м}^2.$$

$$P_{cp} = \frac{N'}{A} = \frac{3150}{24,3} = 129,6 \text{ кПа} < R = 148 \text{ кПа};$$

Условия выполняются, окончательно принимаем размеры подошвы фундамента: $b = 4,2 \text{ м}$ и $l = 5,2 \text{ м}$ с $A = 21,42 \text{ м}^2$.

$$W = 18,9 \text{ м}^3.$$

3.8 Расчет осадки

Расчет осадок приведен в таблице 2.

Расчет выполняется методом послойного суммирования.

1. Разделяем грунт под подошвой фундамента на слои.
2. Определяем природное давление на уровне подошвы фундамента:

$$\sigma_{zg,0} = \gamma' \cdot d = 16,85 \cdot 4,25 = 71,62 \text{ кПа};$$

где $\gamma' = 16,85 \text{ кН/м}^3$ – удельный вес грунта выше подошвы фундамента, d – высота фундамента – 4,25 м.

3. Определяем природное давление на границе слоев:

$$\sigma_{zg,i} = \sigma_{zg,0} + \sum \gamma_i h_i,$$

где γ_i и h_i – соответственно удельный вес и мощность для каждого слоя.

4. Определим дополнительное давление под подошвой фундамента:

$$P_o = P_{cp} - \sigma_{zg,0} = 129,6 - 71,62 = 57,9 \text{ кН},$$

где P_{cp} – большее из двух комбинаций среднее давление от фундамента.

5. Определим напряжение на границе слоев:

$$\sigma_{zp,i} = \alpha_i \cdot P_o,$$

где α_i – коэффициент рассеивания, принимаемый по табл. 5 [3], в зависимости от отношения $l/b = 5,1/4,2 = 1,21$ и $2z_i/b$ (z_i – глубина расположения i -го слоя ниже подошвы фундамента).

6. Построим эпюры напряжений σ_{zp} с правой стороны оси фундамента и эпюру природных давлений σ_{zg} слева.

7. Определим условную границу сжимаемой толщи ВСТ, до которой следует учитывать дополнительные напряжения и возникающие при этом осадки. Она находится там, где удовлетворяется условие:

$$\sigma_{zp,i} \leq 0,2\sigma_{zg,i},$$

или $\sigma_{zp,i} \leq 0,1\sigma_{zg,i}$, если в пределах сжимаемой толщи находится слабый грунт с модулем деформации $E \leq 10 \text{ МПа}$.

8. Для каждого слоя в пределах сжимаемой толщи определяем среднее давление:

$$\sigma_{zp,i}^{cp} = (\sigma_{zp,i} + \sigma_{zp,i+1})/2,$$

9. Определим осадку каждого слоя по формуле:

$$S_i = \frac{\sigma_{zp,i}^{cp} \cdot h_i}{E_i} \beta,$$

где E_i – модуль деформации i -го слоя кПа, β – коэффициент, принимаемый равным 0,8.

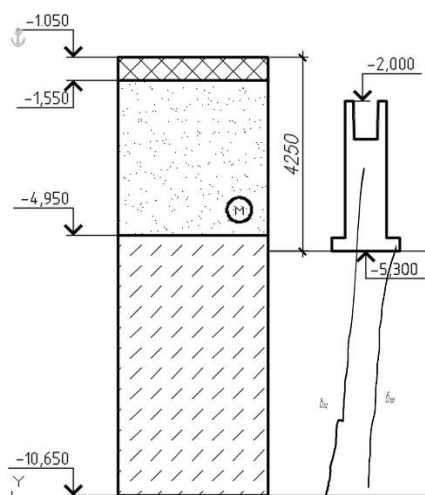
10. Суммируем осадку слоев передлах сжимаемой толщи и сравниваем полученный результат с предельно допустимым:

$$\Sigma S_i \leq S_u,$$

где $S_u = 15$ см – предельная осадка фундамента для промышленного одноэтажного здания.

Таким образом, $\Sigma S_i = 0,02$ см $< S_u = 15$ см, следовательно, осадка не превышает предельно допустимого значения.

Таблица 3.2 - Расчет осадки фундамента



Толщина слоя, h, м	Природное давление σ_{zg} , кПа	Расстояние от подошвы фундамента, z, м	z/b	α	Напряжение в слое σ_{zp} , кПа	Среднее напряжение в слое, кПа	Модуль деформации, кПа	Осадка слоя S_i , см
1,0	71.62	0	0	1,0	57.9	49.13	7000	0,0056
1,0	87.62	1	1.11	0.697	40.36	32.51	7000	0,0037
1,0	119.6	2	2.22	0.426	24.67	18.76	7000	0,0021
1,0	167.6	3	3.33	0.222	12.86			
						$\Sigma S = 0.02$ см		

3.9 Проверка слабого подстилающего слоя

Произведем проверку слабого подстилающего слоя (супеси) под основанием столбчатого фундамента:

$$\sigma_{zp} + \sigma_{zg} \leq R_z,$$

где $\sigma_{zp} + \sigma_{zg}$ – вертикальные напряжения на кровле слабого слоя (песка пылеватого), кПа, R_z – расчетное сопротивление слабого слоя.

Суммарное напряжение $\sigma_{zp} + \sigma_{zg}$ определяем из таблицы 2 на кровле слоя:

$$\sigma_{zp} + \sigma_{zg} = 57,9 + 71,62 = 129,52 \text{ кПа.}$$

Расчетное сопротивление ила определяем по формуле:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_y k_z b_z \gamma_{II} + M_q d_z \gamma'_{II} + M_c c_{II}];$$

где $\gamma_{c1} = 1,25$ и $\gamma_{c2} = 1,0$ – коэффициенты условия работы; $k = 1,1$ – коэффициент, учитывающий надежность определения характеристик c и φ ; $M_y = 0,14$, $M_g = 1,55$, $M_c = 3,93$ – коэффициенты зависящие от φ , принятые по табл.4 [3]; k_z – коэффициент, принимаемый равным 1,0 при ширине фундамента $b < 10$ м; $\gamma_{II} = 17$ – удельный вес грунта, кН/м³; $\gamma'_{II} = \sigma_{zg} / \Sigma h_i = 18,7$ – то же, вышележащего грунта, кН/м³; $c_{II} = 2$ кПа – расчетное значение удельного сцепления грунта;

$$A_z = N' / \sigma_{zp} = 3150 / 57,9 = 54,4 \text{ м}^2;$$

$$b_z = \sqrt{A_z + a^2} - a = \sqrt{54,4 + 0,3^2} - 0,3 = 7,08 \text{ м};$$

$$a = (l - b) / 2 = 0,3 \text{ м}.$$

Тогда расчетное сопротивление песка пылеватого составит:

$$R_z = \frac{1,25 \cdot 1,0}{1,0} [0,14 \cdot 1,0 \cdot 7,08 \cdot 17 + 1,55 \cdot 4,25 \cdot 18,7 + 3,93 \cdot 2] = 184,8 \text{ кПа};$$

Итак, проверка слабого подстилающего слоя:

$$\sigma_{zp} + \sigma_{zg} = 129,52 \text{ кПа} > R_z = 184,8 \text{ кПа}.$$

Условие выполняется.

3.10 Конструирование столбчатого фундамента

b_k, l_k – размеры сечения колонны: $b_k = 300$ мм, $l_k (h_k) = 300$ мм;

d_c – глубина заделки колонны в стакан: $d_c = 1000 - 150 = 850$ мм;

b_p, l_p – размеры стакана понизу: $b_p = b_k + 2 \cdot 50 = 300 + 100 = 400$ мм; $l_p = l_k + 2 \cdot 50 = 300 + 100 = 400$ мм;

b_{p1}, l_{p1} – размеры стакана поверху: $b_{p1} = b_k + 2 \cdot 75 = 300 + 150 = 450$ мм; $l_{p1} = l_k + 2 \cdot 75 = 300 + 150 = 450$ мм;

d_p – глубина стакана: $d_p = d_c + 50 = 850 + 50 = 900$ мм;

b_{cf}, l_{cf} – размеры сечения подколонника: $b_{cf} = 900$ мм, $l_{cf} = 900$ мм.

h_{cf} – высота подколонника: $h_{cf} = 2700$ мм.

b, l – размеры сечения подошвы фундамента: $b = 4200$ мм, $l = 5100$ мм.

h – высота фундамента: $h = 3300$ мм.

Со стороны b :

$c_1 = 600\text{мм}$, $c_2 = 600\text{мм}$, $c_3 = 450\text{мм}$ – вылеты ступени, $h_1, h_2, h_3 = 300\text{ мм}$ – высоты ступени.

Со стороны 1:

$c_1' = 600\text{мм}$, $c_2 = 600\text{мм}$, $c_3 = 450\text{мм}$, $c_3 = 450\text{мм}$ – вылеты ступеней, $h_1, h_2, h_3, h_4 = 300\text{ мм}$ – высоты ступеней.

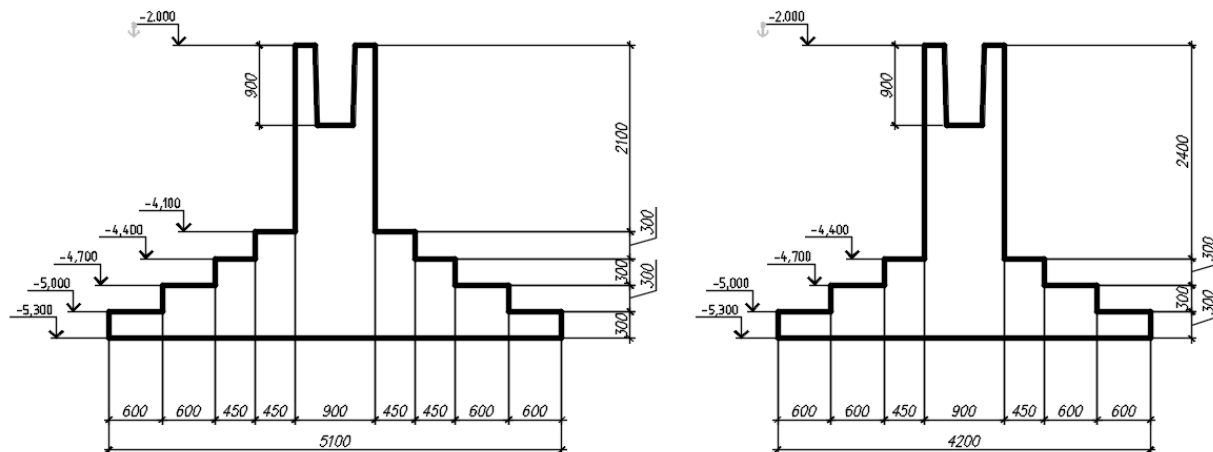


Рисунок 3.2 – Схема фундамента с размерами

3.11 Расчет столбчатого фундамента

Выполним расчет на продавливание от колонны:

$$F \leq b_m \cdot R_{bt} \cdot h_{op};$$

где F – сила продавливания, R_{bt} – расчетное сопротивление, для бетона класса В25 $R_{bt} = 1050\text{ кПа}$, h_{op} – рабочая высота пирамиды продавливания.

Сила продавливания равна:

$$F = A_0 \cdot p_{\max} = 5,81 \cdot 129,6 = 752,9\text{ кН},$$

$$\begin{aligned} \text{где } A_0 &= 0,5 \cdot b \cdot (L - L_p - 2h_{op}) - 0,25 \cdot (b - b_p - 2h_{op})^2 = \\ &= 0,5 \cdot 4,2 \cdot (5,1 - 0,9 - 2 \cdot 0,25) - 0,25 \cdot (4,2 - 0,9 - 2 \cdot 0,25)^2 = 5,81\text{ м}^2 \end{aligned}$$

Геометрические параметры:

$$b_m = 3,6\text{ м}.$$

$$h_{op} = 1,2 - 0,05 = 1,15\text{ м}.$$

Таким образом,

$$F = 752,9 < b_m h_{op} R_{bt} = 1,2 \cdot 1,15 \cdot 1050 = 1449\text{ кПа}.$$

Условие выполняется.

3.12 Расчет армирования плитной части фундамента

Рассчитаем и запроектируем арматуру плитной части фундамента.

Под давлением отпора грунта фундамент изгибается, в сечениях возникают моменты, которые определяют, считая ступени работающими как консоль, защемленная в теле фундамента, по формуле:

$$M_{xi} = \frac{Nc_{xi}^2}{2l} \left(1 + \frac{6e_{ox}}{l} - \frac{4e_{ox}c_{xi}}{l^2} \right),$$

где $N = N_k = 1488$ кН – расчетная нагрузка на основание без учета веса фундамента и грунта на его обрезах.

Изгибающие моменты в сечениях, действующих в плоскости, параллельной меньшей стороне фундамента b :

$$M_{yi} = \frac{Nc_{yi}^2}{2b},$$

По величине моментов в каждом сечении определим площадь рабочей арматуры:

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi h_{oi} R_s},$$

где h_{oi} – рабочая высота каждого сечения, м, определяется как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры:

для сечения 1-1: $h_{o1} = h_2 - 0,05 = 0,3 - 0,05 = 0,25$ м;

для сечения 2-2: $h_{o2} = h_2 - 0,05 = 0,6 - 0,05 = 0,55$ м;

для сечения 3-3: $h_{o3} = h_2 - 0,05 = 0,9 - 0,05 = 0,85$ м;

для сечения 4-4: $h_{o4} = h - 0,05 = 1,2 - 0,05 = 1,15$ м;

для сечения 5-5: $h_{o4} = h - 0,05 = 3,3 - 0,05 = 3,25$ м;

для сечения 1'-1': $h_{o1}' = h_1' - 0,05 = 0,3 - 0,05 = 0,25$ м;

для сечения 2'-2': $h_{o2} = h - 0,05 = 0,6 - 0,05 = 0,55$ м;

для сечения 3'-3': $h_{o3}' = h_1' - 0,05 = 0,9 - 0,05 = 0,85$ м;

для сечения 4'-4': $h_{o4}' = h_1' - 0,05 = 3,3 - 0,05 = 3,25$ м;

R_s – расчетное сопротивление растяжению, для арматуры А-III – $R_s = 365$ МПа;

ξ – коэффициент, определяемый в зависимости от величины:

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i h_{oi}^2 R_b},$$

b_i – ширина сжатой зоны сечения:

- в направлении x:

для сечения 1-1: $b_{x1} = 4,2$ м;

для сечения 2-2: $b_{x2} = 3,0$ м;

для сечения 3-3: $b_{x3} = 1,8$ м;

для сечения 4-4: $b_{x4} = 0,9$ м;

- в направлении y:

для сечения 1'-1': $b_{y1} = 5,1$ м;

для сечения 2'-2': $b_{y2} = 3,9$ м;

для сечения 3'-3': $b_{y3} = 2,7$ м;

для сечения 4'-4': $b_{y4} = 1,8$ м;

для сечения 5'-5': $b_{y5} = 0,9$ м;

R_b - расчетное сопротивление на осевое сжатие, для бетона В25 - $R_b = 14,5$ МПа;

Результаты расчета приведены в табл.3.3, армирование фундамента представлено на листе 1 графической части.

Таблица 3.3 - Результаты расчета армирования плитной части фундамента

Сече-ние	Вылет, c_i , м	M , кН·м	α_m	ξ	h_{oi} , м	A_s , $см^2$
1-1	0,6	52,52	0,0114	0,995	0,25	5,78
2-2	1,2	210,07	0,0123	0,993	0,55	10,54
3-3	1,65	397,16	0,0140	0,992	0,85	12,90
4-4	2,1	643,34	0,0186	0,991	1,15	15,47
5-5	2,35	805,64	0,0058	0,995	3,25	6,83
1'-1'	0,6	63,77	0,0168	0,993	0,25	7,04
2'-2'	1,2	255,09	0,0194	0,995	0,55	12,77
3'-3'	1,65	482,27	0,0256	0,987	0,85	15,75
4'-4'	1,9	639,49	0,0046	0,995	3,25	5,42

Конструируем сетку С-1. Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 200мм, таким образом сетка С-1 имеет в направлении l - 26 \varnothing 12 А-III с $A_s = 29,41$ $см^2$ ($> 15,47$ $см^2$), в направлении b - 21 \varnothing 12 А-III с $A_s = 23,75$ $см^2$ ($> 15,75$ $см^2$). Длины стержней принимаем соответственно 5050 мм и 4150 мм.

3.13 Подсчет объемов работ и стоимости

Таблица 3.4 - Подсчет объемов работ столбчатого фундамента

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед.изм.	Всего	Ед.изм.	Всего
1-168	Разработка грунта 1 гр. экскаватором	1000м ³	0,31	91,20	28,27	8,33	2,58
1-935	Ручная доработка грунта 1 гр.	м ³	152,6	0,69	105,2	0,25	38,15
6-2	Устройство подбетонки	м ³	72,3	29,37	2123	1,37	99,05
6-6	Устройство монолитного фундамента	м ³	300	38,53	11559	4,10	1230,00
	Стоимость арматуры	т	2,7	240	648,	-	-
1-255	Обратная засыпка 1 гр. грунта бульдозером	1000м ³	31	14,90	461,9	-	-
Итого:					14926		1370

3.14 Проектирование свайного фундамента. Выбор глубины заложения ростверка и длины свай

Высота ростверка должна быть кратной 300мм, следовательно, принимаем $h_p = 1,5$ м, отметка подошвы ростверка $d_p = -3,600$ м.

Отметку головы свай принимаем на 0,5 м выше подошвы ростверка – 3,550.

В качестве несущего слоя принимаем скальный грунт.

Заглубление свай в скалу должно быть не менее 0,5 м, поэтому длину свай принимаем 8 м (С80.30).

Отметка нижнего конца свай –11,450м. Глубина заложения свай – 10,4 м.

Сечение свай принимаем 300×300 мм.

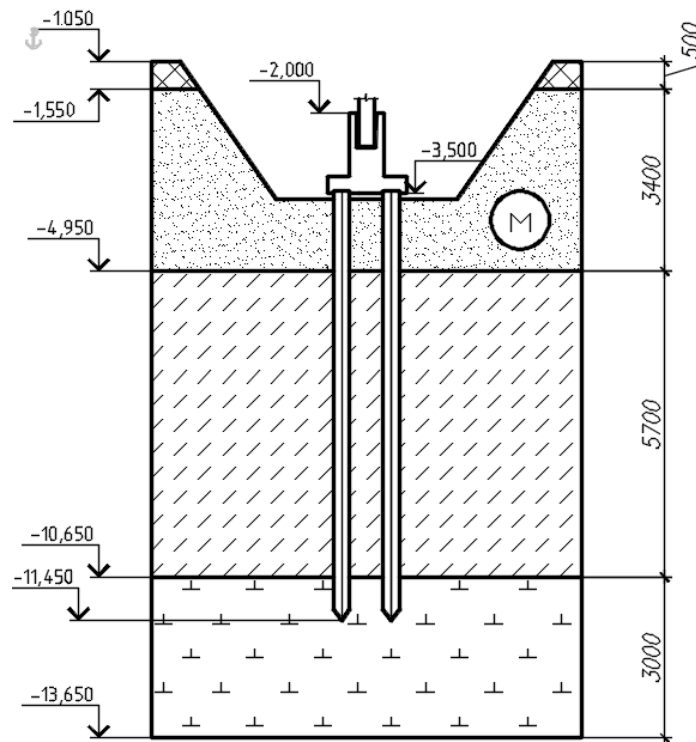


Рисунок 3.3 - ИГР и отметки ростверка и свай

3.15 Определение несущей способности свай

Так как свая опирается на несжимаемый грунт, она является свай-стойкой, работающей только за счет сопротивления грунта под нижним концом.

Несущая способность свай-стойки определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A = 1,0 \cdot 20\,000 \cdot 0,09 = 1800 \text{ кН},$$

где γ_c – коэффициент условия работы свай в грунте, принимаемый равный 1,0; R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом свай-стойки, принимаемый 20 000 кПа, согласно табл.2 [2]; $A = 0,09 \text{ м}^2$ – площадь поперечного сечения свай.

Допускаемая нагрузка на сваю согласно расчету составит $F_d/\gamma_k = 1800/1,4 = 1285,7 \text{ кН}$, где $\gamma_k = 1,4$ – коэффициент надежности свай по нагрузке. Принимаем ограничение по нагрузке на сваю - 600 кН.

3.16 Определение количества свай и размещение их в фундаменте

Количество свай в кусте определяем по формуле:

$$n = \frac{\Sigma N}{F_d/\gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}} = \frac{1488}{600 - 0,9 \cdot 2,45 \cdot 20} = 2,67 \approx 4 \text{ свай},$$

где $\Sigma N = N_{\max} = 1488$ кН - расчетная нагрузка, F_d/γ_k - допускаемая нагрузка на сваю, $0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}$ - нагрузка, приходящаяся на одну сваю, м², 0,9 – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, м², $d_p = 2,45$ м – глубина заложения ростверка, $\gamma_{cp} = 20$ кН/м – усредненный средний вес ростверка и грунта на его обрезах.

Расстановку свай в кусте принимаем так, чтобы минимальное расстояние между осями не превышало 900мм. Размеры ростверка с учетом свеса его за наружные грани свай 150мм, - 1800х1800мм.

3.17 Приведение нагрузок к подошве ростверка

$$N'_I = N_{\max} + N_p = N_{\max} + b_p \cdot l_p \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_n = 1488 + 1,8 \cdot 1,8 \cdot 2,45 \cdot 20 \cdot 1,1 = 1663 \text{ кН};$$

3.18 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности свай

Проверим выполнение условий:

$$N_{cb} \leq F_d/\gamma_k;$$

где $N_{cb}^{кр}$ - нагрузка на сваю крайнего ряда.

$$N_{cb} = \frac{N'}{n}$$

где n – количество свай в кусте; y – расстояние от оси свайного куста до оси сваи, в которой определяется усилие, м; y_i – расстояние от оси куста до каждой сваи, м.

Для наглядности сведем полученные данные в табл.3.5.

Таблица 3.5 - Нагрузки на сваи

№свай	I комбинация	$F_d/\gamma_k(1,2 F_d/\gamma_k)$, кН
	N_{cb} , кН	
1-4	415,7	720

Из таблицы видно, что несущая способность свай обеспечена. Оставляем 4 сваи.

3.19 Конструирование ростверка

Глубина заложения ростверка $d_p = -3,500$ м, высота ростверка $h_p = 1,5$ м.

Размеры подколонника в плане назначаем типовыми – для колонны сечением 300х300мм они составляют 900х900мм.

Высота ступени – 600мм, высота подколонника составит – $h_{cf} = 1500 - 600 = 850$ мм.

Глубина заделки колонны в стакан: $d_c = 1000 - 150 = 850$ мм, глубина стакана:
 $d_p = d_c + 50 = 900$ мм.

Размеры ростверка в плане 1800х1800 мм.

Вылеты ступеней с одной стороны $c_1 = (1800-1200)/2 = 300$ мм, с другой $c_2 = (1800-1200)/2 = 300$ мм.

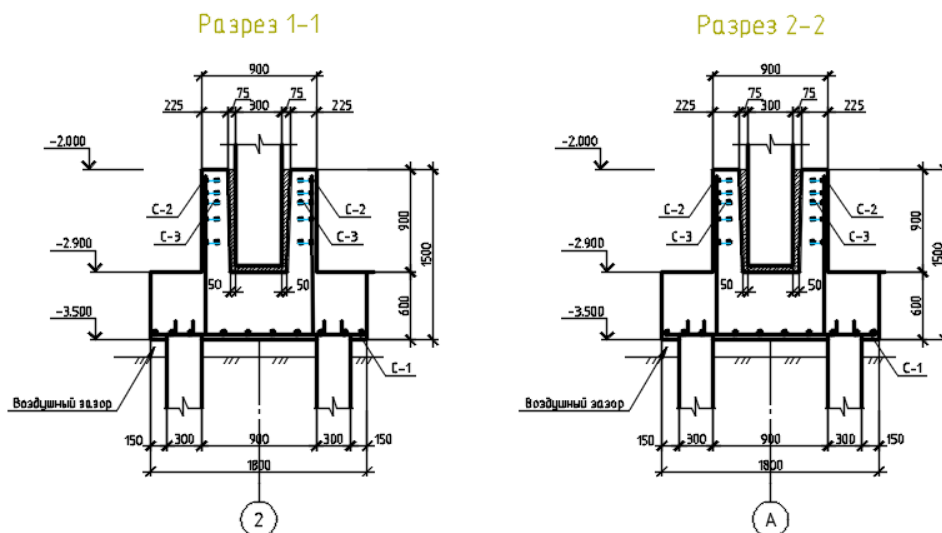


Рисунок 3.4 - Схема с обозначением размеров фундамента

3.20. Расчет ростверка на продавливание колонной

Суть проверки заключается в том, чтобы продавливающая сила не превысила прочности бетона на растяжение по граням пирамиды продавливания.

Проверка производится из условия:

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt} \cdot h_{op}}{\alpha} \left[\frac{h_{op}}{c_1} (b_k + c_2) + \frac{h_{op}}{c_2} (l_k + c_1) \right];$$

где $F = 2(N_{cb1} + N_{cb2}) = 1662,8$ кН - расчетная продавливающая сила; $R_{bt} = 900$ кПа - расчетное сопротивление бетона растяжению для класса бетона В20; h_{op} -

рабочая высота ступени ростверка; α – коэффициент, учитывающий частичную передачу продольной силы N через стенки стакана, определяемый по формуле:

$$\alpha = 1 - \frac{0,4 \cdot R_{bt} \cdot A_c}{N_k} = 1 - \frac{0,4 \cdot 900 \cdot 2(0,3 + 0,3)0,85}{1662,8} = 0,78 < 0,85.$$

Принимаем $\alpha = 0,85$.

b_k, l_k - размеры сечения колонны, м; c_1, c_2 - расстояние от граней колонны до граней основания пирамиды продавливания, м, принимаются не более $h_{op} = 0,6 - 0,05 = 0,55$ м и не менее $0,4 h_{op} = 0,16$ м. Принимаем $c_1 = 0,2$ м, $c_2 = 0,2$ м.

$$F = 1662,8 \text{ кН} \leq \frac{2 \cdot 900 \cdot 0,55}{0,85} \left[\frac{0,55}{0,2} (0,3 + 0,2) + \frac{0,55}{0,2} (0,3 + 0,2) \right] = 3203 \text{ кН}.$$

Условие выполняется.

3.21 Проверка ростверка на продавливание угловой сваей

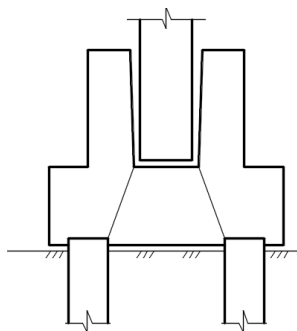


Рисунок 3.5 - Схема продавливания

Проверка производится по формуле:

$$N_{св} \leq R_{bt} \cdot h_{o1} [\beta_1(b_{o2} + 0,5c_{o2}) + \beta_2(b_{o1} + 0,5c_{o1})];$$

где $N_{св} = 415,7$ - наибольшее усилие в угловой свае, кН; $R_{bt} = 900$ кПа - расчетное сопротивление бетона растяжению для класса бетона В20; $h_{o1} = 0,55$ - рабочая высота ступени ростверка; $b_{o1} = b_{o2} = 0,45$ - расстояние от внутренних граней сваи до наружных граней ростверка, м; c_{o1}, c_{o2} - расстояние от внутренней грани сваи до подколонника, м, при расстоянии более h_{o1} , принимаем $c_{oi} = h_{o1}$, при расстоянии менее $0,4h_{o1}$, принимаем $c_{oi} = 0,4h_{o1}$; β_1, β_2 - коэффициенты, принимаемые по табл. 3 [4].

Таким образом,

$$c_{o1} = 0,4h_{o1} = 0,22 \text{ м}; h_{o1}/c_{o1} = 2,5, \beta_1 = 1,0.$$

$$c_{02} = 0,4h_{01} = 0,22 \text{ м}; \quad h_{01}/c_{02} = 2,5, \quad \beta_2 = 1,0.$$

$$415,7 < 900 \cdot 0,55[1,0(0,45 + 0,5 \cdot 0,22) + 1,0(0,45 + 0,5 \cdot 0,22)] = 554,4 \text{ кН};$$

Условие удовлетворяется.

3.22 Расчет армирования плитной части фундамента

Рассчитаем и запроектируем арматуру плитной части фундамента.

Под давлением отпора грунта фундамент изгибается, в сечениях возникают моменты, которые определяют, считая ступени работающими как консоль, защемленная в теле фундамента, по формуле:

$$M_{xi} = \frac{Nc_{xi}^2}{2l} \left(1 + \frac{6e_{ox}}{l} - \frac{4e_{ox}c_{xi}}{l^2} \right),$$

где $N = 1488 \text{ кН}$ – расчетная нагрузка на основание без учета веса фундамента и грунта на его обрезах, c_{xi} – вылеты ступеней.

Изгибающие моменты в сечениях, действующих в плоскости, параллельной меньшей стороне фундамента b :

$$M_{yi} = \frac{Nc_{yi}^2}{2b},$$

По величине моментов в каждом сечении определим площадь рабочей арматуры:

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi h_{oi} R_s},$$

где h_{oi} – рабочая высота каждого сечения, м, определяется как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры:

$$\text{для сечения 1-1: } h_{o2} = h - 0,05 = 1,5 - 0,05 = 1,45 \text{ м};$$

$$\text{для сечения 1'-1': } h_{o2}' = h - 0,05 = 1,5 - 0,05 = 1,45 \text{ м};$$

R_s – расчетное сопротивление растяжению, для арматуры А-III - $R_s = 365 \text{ МПа}$;

ξ – коэффициент, определяемый в зависимости от величины:

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i h_{oi}^2 R_b},$$

b_i – ширина сжатой зоны сечения:

R_b – расчетное сопротивление на осевое сжатие, для бетона В25 - $R_b = 14,5 \text{ МПа}$;

Моменты в сечениях определяем по формулам:

$$M_{xi} = N c_{vi} x_i \quad \text{и} \quad M_{yi} = N c_{vi} y_i, \quad \text{тогда}$$

$$M_{1-1} = 415,7 \cdot 2 \cdot 0,35 = 290,9 \text{ кНм}$$

$$M'_{1-1} = (415,7 + 415,7) \cdot 0,35 = 290,9 \text{ кНм}$$

Результаты расчета приведены в табл.3.6.

Таблица 3.6 - Результаты расчета армирования плитной части фундамента

Сечение	М, кН·м	α_m	ξ	h_{oi} , м	A_s , см ²
1-1	290,9	0,180	0,992	1,45	5,5
1'-1'	290,9	0,180	0,992	1,45	5,5

Конструируем сетку С-1. Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 200мм, таким образом сетка С-1 имеет в направлении l - 9Ø12А-III с $A_s = 10,2 \text{ см}^2$ ($> 5,5 \text{ см}^2$), в направлении b - 9Ø12 А-III с $A_s = 10,2 \text{ см}^2$ ($> 5,5 \text{ см}^2$). Длины стержней принимаем соответственно 1750мм и 1750мм.

Подколонник армируем двумя сетками С-2, принимая продольную арматуру конструктивно с шагом 200 мм - 12Ø12 А-III с $A_s = 13,57 \text{ см}^2$ с каждой стороны подколонника, l = 1450 мм; поперечную с шагом 600 – 4Ø6 А-I с $A_s = 1,13 \text{ см}^2$, l = 1150 мм, предусматривая ее только на участке от дна стакана до подошвы.

Стенки стакана армируем сеткой С-3, диаметр арматуры принимаем – Ø8 А-I, длину всех стержней 1350. Сетки С-3 устанавливаются следующим образом: защитный слой у верхней сетки – 50мм; расстояние между сетками – 50, 100, 100, 200 и 200мм.

3.23 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа

Критериями контроля несущей способности свай при погружении являются глубина погружения и отказ.

Для забивки свай выбираем штанговый дизель молот С-268.

Отношение массы ударной части молота (m_4) к массе сваи (m_2) должно быть не менее 1,5 при забивке свай в грунты средней плотности. Так как масса сваи $m_2 = 1,83 \text{ т}$, принимаем массу молота $m_4 = 3,1 \text{ т}$. Расчетный отказ сваи желательно должен находится в пределах 0,005-0,01м.

Отказ определяем по формуле:

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d(F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3};$$

где $E_d = 10 \cdot m_4 \cdot H_{\text{под}} = 10 \cdot 3,1 \cdot 1 = 31$ кДж - энергия удара для подвесных дизелей молотов, $m_4 = 4$ т – масса молота, $H_{\text{под}} = 1$ м – высота подъема молота; η - коэффициент, принимаемы для железобетонных свай 1500 кН/м^2 ; $A = 0,09 \text{ м}^2$ - площадь поперечного сечения свай; $F_d = 600 \text{ кН}$ - несущая способность свай; $m_1 = m_4 = 5,1$ т – полная масса молота для дизель молота; $m_2 = 2,28$ т - масса свай; $m_3 = 0,2$ т - масса наголовника.

$$S_a = \frac{31 \cdot 1500 \cdot 0,09}{600(600 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{3,1 + 0,2(1,83 + 0,2)}{3,1 + 1,83 + 0,2} = 0,006 \text{ м.}$$

Расчетный отказ свай находится в пределах 0,005-0,01 м.

3.24 Подсчет объемов и стоимости работ

Таблица 3.7 – Стоимость и трудоемкость возведения свайного фундамента

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед.изм.	Всего	Ед.изм.	Всего
1-230	Разработка грунта 1 гр. бульдозером	1000 м ³	2,02	33,8	68,276	-	-
1-935	Ручная доработка грунта 1 гр.	м ³	100,8	7,48	753,984	1,25	126
	Стоимость свай	м	992	7,68	7618,56	-	-
5-9	Забивка свай в грунт 1гр.	м ³	724,2	19,6	14194,3	3,31	2397,1
5-31	Срубка голов свай	шт	992	1,19	1180,48	0,96	952,32
6-2	Устройство подбетонки	м ³	12,4	39,1	484,84	4,5	55,8
6-6	Устройство монолитного ростверка	м ³	77,5	40,94	3172,85	-	-
	Стоимость арматуры ростверка	т	1,8	240	432	-	-
1-255	Обратная засыпка 1 гр. грунта бульдозером	1000 м ³	0,03	33,8	1,014	-	-
Итого:					27906,3		3531,22

3.25 Выбор оптимального варианта фундамента

Таблица 3.8 – ТЭП фундаментов

Показатель	Столбчатый фундамент	Забивные сваи
Стоимость об. ед.	14925	27906,3
Трудоемкость чел-час	1370	3531,2

Столбчатый фундамент более экономичный по стоимости и менее трудоемок по сравнению со свайным. Однако в основании столбчатого фундамента залегает супесь с плохими характеристиками, что со временем может привести к осадке фундамента и его деформации. Так же габаритные размеры фундамента конструктивно не подходят для размещения в осях 3 и 9, где расстояние между колоннами 3м. Основываясь на этих доводах наилучшим решением будет принятие фундамента на забивных сваях, опирание которых происходит на скальный грунт, являющийся наилучшим грунтом для опирания свай.

4 Технология строительного производства

4.1 Технологическая карта на устройство железобетонного каркаса

4.1.1 Область применения

Настоящая технологическая карта разработана на устройство железобетонного каркаса гостиницы на 125 мест в г. Барнауле Алтайского края.

В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- разгрузка сборных железобетонных конструкций стреловым краном;
- монтаж сборных железобетонных колонн в стакан фундамента массой до 3,0 т;
- монтаж сборных железобетонных колонн на нижестоящие колонны массой до 6,0 т;
- монтаж сборных железобетонных ригелей;
- монтаж сборных железобетонных плит перекрытия и покрытия площадью до 10 м²;
- монтаж сборных железобетонных диафрагм жесткости площадью до 20 м²;
- электросварка соединений сборных железобетонных конструкций;
- антикоррозионное покрытие сварных соединений;
- заделка стыков колонн в стакан фундамента;
- заливка швов плит перекрытия и покрытия.

Технологическая карта предназначена для составления проектов производства работ и с целью ознакомления рабочих и инженерно-технических работников с правилами производства работ.

Характеристика объекта

Несущими элементами являются – сборные железобетонные колонны, сборные железобетонные ригеля, сборные железобетонные многопустотные плиты перекрытия и покрытия, сборные панели-диафрагмы жесткости.

В плане здание имеет простую форму напоминающую прямоугольник с размерами в осях 1-11/А-В 48,00х12,00 м. Здание четырехэтажное, имеет техническое подполье, необходимое для прокладки коммуникаций и обслуживания.

Конструкция проектируемого каркаса здания предусматривает высоту этажа 3,3 м, при сетке колонн 6х6 м и 3х6 м.

Конструкции каркаса приняты по серии 1.020-1/87, с учетом расчетных нагрузок, действующих на здание (ветровые нагрузки, нагрузки от собственного веса конструкций, снеговые и временные нагрузки на перекрытиях). Расчетные нагрузки приняты с учетом указаний СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия" (актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*).

Фундаменты:

Фундаменты приняты столбчатые. Запроектированы с учетом указаний СНиП 2.02.01-83* "Основания зданий и сооружений".

Фундаменты под стены – забивные сваи прямоугольного сечения, объединённые по верху монолитным железобетонным ростверком;

Фундаменты под колонну – монолитный столбчатый на забивных сваях прямоугольного сечения;

Стены:

Наружные стены трехслойные шлакопемзобетонные панели самонесущие толщиной 350 мм . Внутренние стены (диафрагмы жесткости) выполнены из сборных железобетонных панелей толщиной 250мм.

Для организации внутреннего пространства применены сборные перегородки из бетона толщиной 80 мм

Колонны:

Колонны каркаса приняты по серии 1.020-1/87 с размером поперечного сечения 300х300 мм.

Ригели:

Ригели каркаса приняты с высотой сечения 450 мм для применения с колоннами сечением 300х300 мм. Подбор ригелей по несущей способности выполнен в соответствии с требованиями серии 1.020-1/87 табл. 3.

Конструктивная схема здания принята с продольным расположением ригелей.

Перекрытие:

Перекрытие выполнено из многопустотных плит перекрытий по сериям 1.041.1-3 и монолитных участков перекрытия толщиной 220 мм запроектированных согласно указаниям СП 63.13330.2012 "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения" (актуализированная редакция СНиП 52-01-2003).

Лестницы:

Лестничные клетки выполнены из сборных железобетонных лестничных маршей и площадок.

4.1.2 Общие положения

Технологическая карта разработана на основании следующих документов:

- МДС 12-29.2006 «Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты» ;
- СП 63.13330.2011 «Бетонные и железобетонные конструкции»;
- СНиП 12-03-2011 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» ;
- СП 48. 13330.2011 «Организация строительства»;
- СП 70. 13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования»
- ГОСТ 12.4.011-89 «ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация».

4.1.3 Организация и технология выполнения работ

Монтаж железобетонных колонн

До монтажа колонн следует:

- забетонировать или установить фундаменты под колонны и проверить соответствие их проектному положению с помощью геодезических инструментов;
- засыпать пазухи фундаментов;
- нанести риски установочных осей на верхней грани фундаментов и боковых гранях колонн;
- закрыть стаканы фундаментов щитами для предохранения от загрязнения;
- устроить дороги для проезда крана;
- подготовить площадки для складирования колонн у места их установки;
- доставить в зону монтажа необходимые монтажные средства, приспособления и инструменты.

Железобетонные колонны на объекте раскладывают в радиусе действия монтажного крана в положении "плашмя" на подкладные бруски высотой 250 мм. При отсутствии монтажных петель колонны стропят петлей-удавкой в местах, обозначенных на заводе-изготовителе. Канат при этом не должен иметь узлов и перекруток. Для предохранения каната от перегибов и перетирания под ребра колонн следует положить стальные подкладки.

Каждую колонну необходимо осмотреть с тем, чтобы она не имела деформаций, повреждений, трещин, раковин, сколов, обнаженной арматуры, наплывов бетона; проверить геометрические размеры колонны, наличие монтажного отверстия, правильность установки стальных закладных деталей.

Для выверки и временного закрепления колонн используют комплект монтажной оснастки, размещаемый в контейнере. В состав комплекта входят инвентарные клиновые вкладыши и другие приспособления.

Колонны при помощи монтажного крана СКГ - 40/63 устанавливают в стаканы фундамента на армобетонные подкладки.

Клиновые вкладыши извлекают только после достижения бетоном стыка прочности, указанной в проекте производства работ, но не менее 70 % проектной прочности.

Монтаж железобетонных ригелей

До начала монтажа ригелей должны быть выполнены работы по:

- подготовке и планировке площадки, включая планировку мест раскладки ригелей перед подъемом;
- устройству проездов для передвижения кранов;
- подводке силовой и осветительной сети;
- устройству временных помещений, необходимых для ведения монтажных работ;
- монтажу, выверке и закреплению по проекту колонн и вертикальных связей по ним;
- доставке к месту работ необходимого оборудования, инструмента, вспомогательных материалов и грузозахватных приспособлений.

Перед установкой железобетонных ригелей необходимо произвести геодезическую проверку правильности положения колонн в соответствии с допусками.

При перевозке и складировании ригеля должны находиться в проектном положении. При этом опоры балок следует располагать в пределах опорных закладных элементов.

В зону разгрузки ригеля доставляют балковозами. Монтаж ригелей выполняется при помощи гусеничного крана СКГ-40/63.

Перед подъемом балки необходимо установить на колонны монтажные лестницы, очистить монтажные узлы от грязи и мусора, закрепить на балке оттяжки из пенькового каната и застропить ее. Балку поднимают выше проектной отметки на 30 - 50 см, а затем с помощью оттяжек приводят ее в положение, близкое к проектному. Риски на нижних торцевых гранях балок должны совпадать с рисками на консолях колонн. Через центры вырезов в крепежном листе должны проходить штыри закладных деталей колонны. После этого на штыри навинчивают гайки и производят расстроповку балки. Временное крепление балки осуществляется с помощью струбцин.

После укладки балок на консоли колонн и временного крепления струбцинами положение ригелей выверяют по высотным отметкам, а положение продольной оси отвесом, навешенным на осевую проволоку (струну).

Струна закрепляется на кронштейнах, установленных на крайних колоннах ряда на расстоянии 750 мм от оси ряда. Риски положения оси колонн выносятся при помощи теодолита. Выверка балок в плане и по высоте производится при помощи приспособления, которое передвигают по ряду балок.

Выверку другого ряда балок в проекте выполняют таким же образом после отмеривания рулеткой проектного расстояния между рядами балок в пролете.

После выверки правильности укладки балок производится приварка закладных деталей колонн к верхним полкам балок, а также сварка по нижнему поясу подкрановой балки.

Вертикальные связи

Вертикальные связи жесткости между колоннами устанавливают в середине температурного блока каждого продольного ряда. В зданиях с мостовыми кранами вертикальные связи по колоннам устраиваются только на высоту до низа ригелей.

Для железобетонного каркаса длина температурного блока $A \leq 72$ м – если в здании по длине присутствуют неразрезные элементы (например, подкрановые балки).

Монтаж покрытий

Монтаж плит покрытия осуществляется после проверки полного закрепления установленных ригелей.

До монтажа плит покрытия должны быть выполнены следующие работы: разложены в соответствии с указаниями ППР плиты покрытия в зоне действия монтажного крана; закреплены к строповочным петлям плиты страховочный канат и оттяжки; к крайним плитам покрытия крепят временное ограждение; подготовлен инструмент.

Плиты покрытия монтируют от одной опоры стропильной фермы к другой, начиная со стороны ранее смонтированного пролета.

Крайнюю плиту монтажники принимают на высоте 600 мм от уровня крепления с монтажной площадки. Далее рабочие переходят с предыдущей плиты на последующую.

После укладки каждой плиты ее закладные детали должны быть приварены к закладным деталям верхнего пояса стропильной фермы не менее, чем в трех местах, и только после этого плиту освобождают от стропов.

Замоноличивание стыков плит покрытия.

Нагнетание раствора в стыки плит покрытия производится с помощью специального агрегата, состоящего из прямоугольного растворонасоса, вибросита и накопительной емкости объемом 0,8 м³, смонтированных на одной раме.

Агрегат устанавливают на объекте в соответствии с возможной дальностью транспортирования растворной смеси по горизонтали до 30 - 40 м (подвижность смеси 7 - 9 см).

Доставленная авторастворовозом смесь порционно выгружается в поворотный бункер объемом 0,5 м³, а затем в накопительную емкость агрегата. Из емкости через вибросито раствор поступает в приемный бункер и далее растворонасосом подается по рукаву диаметром 50 мм в стыки плит покрытия.

Монтаж панелей наружных стен.

Наружные стеновые панели монтируют звеном из четырех-пяти монтажников. Правильность установки панелей фиксируют по осям, рискам и величине монтажного зазора и визированием на ранее установленные панели.

Устанавливают панель на марки с небольшим наклоном наружу здания. Опускание ее прекращают, как только она обопрется на марки. Затем прикрепляют панель струбциной и подкосом к монтажным петлям или с помощью универсального захвата за монтажные отверстия плит перекрытия и производят выверку.

Правильность установки маячных панелей по осям и по вертикали проверяют теодолитом, который устанавливают внизу в стороне от здания на линии, соответствующей оси.

Положение рядовых панелей по высоте контролируют визированием на ранее установленные панели или накладыванием рейки с уровнем. Отклонения, превышающие допуски, устраняют, устанавливая панель заново.

Закончив выверку панели, производят подштопку ее раствором и лишь после этого снимают с нее стропы.

4.1.4 Требования к качеству работ

Требования к качеству работ по монтажу колонн

При монтаже колонн необходимо проверять:

- отметку дна стакана фундамента,
- совмещение риски на грани в нижней части колонны с разбивочной риской на верхней грани фундамента,
- вертикальность колонн,
- отметки крановой консоли и оголовка колонны.

Совмещение осей колонны и разбивочных осей на фундаменте следует контролировать по двум осям с помощью деревянного угольника и слесарного метра.

Вертикальность колонны проверяют с помощью теодолита при двух положениях его вертикального круга по двум разбивочным осям или с помощью зенит - прибора методом вертикального проектирования.

Отметки опорных площадок для подкрановых балок и ферм, а также отметки дна стакана фундамента контролируют методом геометрического нивелирования. Для контроля первых двух параметров применяется навесная нивелирная рейка.

Допускаемая погрешность при контроле точности указанных параметров не должна превышать 20 % допускаемого отклонения по контролируемому параметру.

Допускаются следующие отклонения (в мм):

- осей колонн в нижнем сечении относительно разбивочных осей ± 5 ;
- осей колонн от вертикали в верхнем сечении при высоте колонн от 8 до 16 ± 25 ;
- отметок верха колонн или опорных площадок (кронштейнов, консолей) ± 10 .

Требования к качеству работ по монтажу ригелей

Контроль качества работ по монтажу сборных железобетонных подкрановых балок следует выполнять в соответствии с требованиями главы СП 70.13330.2012.

Отклонения от геометрических размеров, допускаемые при монтаже ригелей:

- смещение продольной оси от проектного положения на опорной поверхности (площадке) колонны - не более 8 мм;

- отклонения от проектных отметок верхних полок ригелей на двух соседних колоннах вдоль ряда и на двух колоннах в одном поперечном разрезе пролета ± 16 мм;
- отклонения расстояний между осями ригелей одного пролета ± 10 мм;
- смещение оси подкранового рельса от оси ригеля 20 мм;
- разность отметок подкрановых рельсов на соседних колоннах одного ряда - не более 20 мм;
- взаимное смещение торцов смежных подкрановых рельсов по высоте и в плане – 2 мм.

Требования к качеству работ по монтажу плит перекрытия и покрытия

Производство и приёмку работ по монтажу плит перекрытия следует выполнять согласно требований СП 70. 13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции». Контроль качества монтажа плит перекрытия включает:

- входной контроль качества конструкций и используемых материалов;
- операционный контроль качества выполняемых работ;
- приёмочный контроль выполненных работ.

Входной контроль конструкций на строительной площадке следует производить инженерно-техническими работниками монтирующей организации. Плиты перекрытия должны иметь паспорт, хорошо видимую маркировку и штамп ОТК завода с датой изготовления. Проверяют соответствие паспортных данных проектным и осуществляют внешний осмотр и обмер конструкций.

Плиты перекрытия, поступающие на строительную площадку, должны соответствовать требованиям ГОСТ 12767-80* и рабочих чертежей.

Технические критерии и средства контроля операций и процессов приведены в таблице 4.1.

Приёмочный контроль смонтированных плит перекрытия производят в процессе поэтажной приёмки смонтированных конструкций на захватке. При приёмке работ предъявляют журналы монтажных и сварочных работ, заделки стыков, документы лабораторных анализов и испытаний при сварке и замоноличивании стыков, акты освидетельствования скрытых работ.

Таблица 4.1 – Операционный контроль качества работ при монтаже плит перекрытия

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Периодичность контроля	Ответственный контролёр	Технические критерии оценки качества
1	2	3	4		6
Подготовительные предмонтажные работы	Соответствие геометрических размеров проектным, наличие внешних дефектов	Рулетка металлическая, визуально	До начала монтажа	Мастер	Отклонение размеров по ГОСТ 12767-80*: по длине и ширине при их размерах до 4000 мм \pm 5 мм; св. 4000 мм \pm 8 мм по толщине \pm 5 мм; расположение закладных деталей 5 мм
Монтаж плит перекрытия	Устройство растворной постели	Линейка металлическая	В процессе устройства растворной постели	Мастер	Толщина растворной постели не должна превышать 20 мм
	Точность установки плит	Нивелир, метр складной стальной	В процессе монтажа	Мастер, геодезист	Разность отметок лицевых поверхностей двух смежных плит в стыке при длине плит, м: до 4 - 8 мм; св. 4 до 8 10 мм Отклонения от симметричности (половина разности глубины опирания концов элемента) при установке плит перекрытий в направлении перекрываемого пролёта при длине элемента, м: до 4 - 5 м св. 4 до 8 - 6 мм
	Глубина опирания на несущие конструкции	Метр окладной стальной	То же	Мастер	Не менее указанной в проекте
Сварочные работы	Качество подготовки арматуры и закладных деталей к сварке	Штангенциркуль, линейка металлическая, визуально	До начала сварки	Мастер	Отсутствие дефектов закладных и соединительных деталей. Очистка свариваемых элементов конструкций до чистого металла в обе стороны от кромок 20 мм
	Контроль сварных соединений в процессе их выполнения	Линейка металлическая, лупа с 5-кратным увеличением, визуально	Два раза в смену, не менее 3-х сварных соединений	"	Приёмка по ГОСТ 10922-75: линейные размеры сварных соединений должны соответствовать проектным; отсутствие наружных дефектов наплавленного металла. Допускаемые подрезы основного металла 0,5 мм
Укладка теплоизоляционных вкладышей	Соответствие проекту габаритных размеров вкладыша	Линейка металлическая, визуально	До укладки термоукладочных вкладышей		Допускаемые отклонения: по длине св. 1000 до 2000 мм включ. \pm 7,5 мм; свыше 2000 мм \pm 10 мм; по ширине до 1000 мм включ. \pm 5 мм;

					по толщине до 50 мм ± 2 мм
	Качество укладки, плотность прилегания к плоскостям стыка, наличие зазоров между вкладышами	Визуально	В процессе укладки вкладыша	Мастер	Внешний осмотр
Подготовка стыков к замоноличиванию	Чистота поверхностей стыкуемых элементов. Просушка стыка		Перед заливкой швов	"	То же
Замоноличивание стыков	Соответствие проекту применяемого раствора	Лабораторные испытания	То же	Лаборант	Раствор марки М 100. Подвижность раствора 5 - 7 см погружения стандартного конуса
Приёмо-сдаточные работы	Инструментальная проверка монтажного горизонта	Нивелир, метр складной стальной	После выполнения работ	Прораб заказчик, геодезист	Точность установки плит. Схема исполнительной съемки. Акты освидетельствования скрытых работ

При монтаже наружных стеновых панелей

Производство и приемку работ по монтажу наружных стеновых панелей следует выполнять согласно требованиям СП 70. 13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции». Контроль качества монтажа наружных стеновых панелей включает:

- входной контроль качества конструкций и используемых материалов;
- операционный контроль качества, выполняемых работ;
- приемочный контроль выполненных работ.

Входной контроль конструкций на строительной площадке производят инженерно-технические работники монтирующей организации. Наружные стеновые панели должны иметь паспорт, хорошо видимую маркировку и штамп ОТК-завода с датой изготовления. Проверяют соответствие паспортных данных проектным и осуществляют внешний осмотр и обмер конструкций.

Наружные стеновые панели, поступающие на строительную площадку, должны соответствовать требованиям ГОСТ 11024-84* и рабочим чертежам.

Технические критерии и средства контроля операций и процессов приведены в таблице 4.2.

Приемочный контроль смонтированных наружных стеновых панелей производят в процессе поэтажной приемки смонтированных конструкций на

захватке. При приемке работ предъявляют журналы монтажных и сварочных работ, замоноличивания вертикальных стыков, документы лабораторных анализов и испытаний при сварке и замоноличивании стыков, акты освидетельствования скрытых работ (сварочных, изоляционных).

Таблица 4.2 – Операционный контроль качества работ при монтаже стеновых панелей

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Периодичность контроля	Ответственный контролер	Технические критерии оценки качества
1	2	3	4	5	6
Подготовительные предмонтажные работы	Соответствие геометрических размеров проектным	Рулетка металлическая, визуально	До начала монтажа	Мастер	Допускаемые отклонения размеров по ГОСТ 11024-84*, мм: длина и высота панели св. 1000 до 1600 $\pm 3,0$; св. 1600 до 2500 $\pm 4,0$; св. 2500 до 4000 $\pm 5,0$; св. 4000 до 8000 $\pm 6,0$. Толщина: св. 250 до 500 $\pm 5,0$ Разность длин диагоналей лицевых поверхностей панели при наибольшем размере (длине или высоте), мм: до 4000 - 8,0 св. 4000 до 8000 - 10,0
	Внешний вид конструкции	Визуально	То же	"	На лицевой поверхности не должно быть повреждений. Участки верхней и боковых торцевых граней, предназначенные для образования зон водо- и воздухоизоляции стыков между панелями, должны быть огрунтованы
Монтаж наружных стеновых панелей	Установка маяков, выверка монтажного горизонта	Нивелир, линейка измерительная	До начала монтажа	Мастер	Отклонение отметок маяков относительно монтажного горизонта ± 5 мм. Фактические отклонения на обоих маяках должны вдесть один знак
	Устройство растворной постели	Стандартный конус СтройЦНИИЛ, линейка измерительная	То же	"	Подвижность раствора -5-7 см по глубине погружения стандартного конуса. Толщина укладываемого слоя раствора по всей площади опирания панели на 5 мм должна превышать высоту маяка
	Надежность временных креплений	Технический осмотр	В процессе монтажа	Мастер	Установка временных креплений должна производиться до освобождения панелей от строп крана. Временные крепления должны обеспечивать их устойчивость и неизменяемость положения до выполнения постоянного закрепления конструкций

	Выверка панелей по ориентирным осям (рискам) в плоскости стены	Визуально	То же	"	Выверка панелей наружных стен должна производиться совмещением осевой риски панели в уровне низа с ориентирной риской на перекрытии, вынесенной от разбивочных осей; совмещением нижней грани панели с установочными рисками на перекрытии, вынесенными от разбивочных осей; выверкой внутренней грани панели относительно вертикали
	из плоскости стены	Шаблон	"	"	
	в вертикальной плоскости	Рейка-отвес	"	"	
Контроль точности монтажа	Точность установки стеновых панелей	Рулетка металлическая, Метр складной стальной, нивелир, рейка-отвес	В процессе монтажа	Мастер	Отклонение от совмещения ориентиров (рисок геометрических осей, граней) в нижнем сечении установленных элементов с установочными ориентирами (рисками геометрических осей или гранями нижележащих элементов, рисками разбивочных осей) 8 мм. Разность отметок верха стеновых панелей выверяемого участка при установке по маякам 10 мм. Отклонение от вертикали верха плоскости стеновых панелей 10 мм
Закрепление наружных стеновых панелей	Постоянное закрепление панелей	Визуально	То же	"	Постоянное закрепление панелей должно соответствовать проекту
Сварочные работы	Качество подготовки арматуры и закладных деталей к сварке	Штангенциркуль, линейка измерительная, визуально	До начала сварочных работ	Мастер	Отсутствие дефектов закладных и соединительных деталей. Очистка свариваемых элементов конструкций до чистого металла в обе стороны от кромок на 20 мм
	Контроль сварных соединений в процессе их выполнения	Линейка металлическая, лупа с 5-кратным увеличением, визуально	Два раза в смену, не менее 3-х сварных соединений	"	Приемка по ГОСТ 10922-75: линейные размеры сварных соединений должны соответствовать проектным; отсутствие наружных дефектов наплавленного металла. Допускаемые подрезы основного металла 0,5 мм
Подготовка к заделке стыков	Наличие огрунтовки. Очистка кромок панелей в плоскости стыка от грязи, пыли и льда. Просушка стыка	Визуально	До начала работ по заделке стыка	"	Поверхности панелей, образующие стыки, должны быть огрунтованы. Грунтовка должна образовывать оплошную пленку. Поверхностные повреждения панелей в местах устройства стыков (трещины, раковины, сколы) должны быть отремонтированы. Нарушенный грунтовочный слой должен быть восстановлен. Поверхности стыков должны быть очищены от пыли, грязи, наплывов бетона и просушены
Воздухоизоляция	Соблюдение	Визуально, метр	Во время	Мастер	Воздухозащитные ленты должны

я стыка	технологии устройства воздухоизоляции	складной стальной	устройства воздухоизоляции		закрепляться на клеях или применяться самоклеящиеся. Соединение лент по длине должно выполняться внахлест с длиной участка нахлеста 100 - 120 мм. Места соединения лент должны располагаться на расстоянии не менее 0,3 м от пересечения вертикальных и горизонтальных стыков. Конец нижерасположенной ленты следует наклеивать поверх ленты, устанавливаемой в стыке монтируемого этажа.
	Качество воздухоизоляции	Визуально	После наклеивания воздухоизоляции	Мастер	Прилегание наклеенной ленты должно быть плотным, без пузырей, вздутий и складок
Установка уплотняющих прокладок	Соблюдение технологии при установке прокладок	"	До наклеивания воздухоизоляции	"	При использовании самоклеящейся воздухозащитной ленты Герлен Д в стыки между панелями колодца должны быть установлены уплотняющие прокладки
	Качество установки прокладок	Визуально, линейка измерительная, штангенциркуль	Во время установки прокладок	"	Прокладки должны быть установлены насухо. Соединение прокладок по длине должно быть выполнено "на ус" на расстоянии не менее 0,3 м
Замоноличивание стыков	Готовность стыков к замоноличиванию	Визуально	Перед замоноличиванием стыков	Мастер	Правильность установки опалубки. Сухие поверхности должны быть увлажнены
	Качество бетонной смеси	Лабораторные испытания	То же	"	Для замоноличивания используют бетон класса В15 (М200) (по проекту). Подвижность бетонной смеси 4 - 6 см
	Распалубливание	Лабораторные испытания визуально	После замоноличивания стыков	"	Прочность бетона в стыке во времени распалубки должна быть не менее указанной в проекте. Структура бетона должна быть без пустот и раковин
Приемосдаточные работы	Точность установки панелей, качество сварки и заделки стыков	Теодолит, нивелир, рейка-отвес, рулетка, визуально	После окончания всех работ, на этаже	Прораб, заказчик, геодезист, инженер по качеству	Акты освидетельствования скрытых работ, геодезическая исполнительная схема

При монтаже диафрагм жесткостей

Производство и приёмку работ по монтажу панелей диафрагм следует выполнять согласно требованиям СП 70. 13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции». Контроль качества монтажа диафрагм включает:

- входной контроль качества конструкций и используемых материалов;
- операционный контроль качества выполняемых работ;

- приёмочный контроль выполненных работ.

Входной контроль конструкций на строительной площадке производится инженерно-техническими работниками монтирующей организации. Изделия должны иметь паспорт, хорошо видимую маркировку и штамп ОТК завода с датой изготовления. Проверяется соответствие паспортных данных проектным и осуществляется внешний осмотр и обмер конструкций.

Панели перегородок, поступающие на строительную площадку, должны соответствовать ГОСТ 12504-80 и рабочим чертежам.

Технические критерии и средства контроля операций и процессов приводятся в таблице 4.3.

Приёмочный контроль смонтированных панелей диафрагм производится в процессе поэтажной приёмки смонтированных конструкций на захватке. При приёмке работ предъявляют журналы монтажных и сварочных работ, документы лабораторных анализов и испытаний при сварке и зачеканке стыков, акты освидетельствования скрытых работ.

Таблица 4.3 – Операционный контроль качества работ при монтаже панелей перегородок

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Периодичность контроля	Ответственный контролёр	Технические критерии оценки качества
1	2	3	4	5	6
Подготовительные предмонтажные работы	Соответствие геометрических размеров проектным, наличие внешних дефектов	Рулетка металлическая, визуально	До начала монтажа	Мастер	Отклонение размеров по ГОСТ 12504-80* по длине для диафрагм длиной св. 2,5 до 4 м ± 8 мм, по высоте ± 5 мм, по толщине ± 3 мм
Монтаж панелей перегородок	Установка маяков	Рулетка, метр окладной стальной	В процессе монтажа	«	Отклонения отметок маяков относительно монтажного горизонта не должны превышать ± 5 мм. Фактические отклонения на обоих маяках должны иметь один знак
	Устройство растворной постели	Метр складной стальной	То же	«	Толщина укладываемого слоя раствора по всей площади опирания конструкции на 5 мм должна превышать высоту маяка
	Надежность временных креплений	Технический осмотр	В процессе монтажа	Мастер	Установка временных креплений должна производиться до освобождения от строп крана. Временные крепления должны обеспечивать их устойчивость и неизменяемость положения до

					выполнения постоянного закрепления конструкций
Точность установки панелей перегородок	Выверка положения панели в плане	Рулетка, метр складной стальной	То же	«	Отклонение от совмещения ориентиров (рисок, геометрических осей граней) в нижнем сечении установленных элементов с установочными рисками 8 мм
	Выверка по вертикали	Рейка-отвес	«	«	Отклонение от вертикали верха плоскостей 10 мм
Сварочные работы	Качество подготовки арматуры и закладных деталей к сварке	Визуально, штангенциркуль, линейка металлическая	До начала сварки	«	Отсутствие дефектов закладных и соединительных деталей. Очистка свариваемых элементов конструкций до чистого металла в обе стороны от кромок на 20 мм
	Контроль сварных соединений в процессе их выполнения	Визуально, линейка металлическая, лупа с 5-кратным увеличением	Два раза в смену, не менее 3-х сварных соединений	Мастер	Приёмка по ГОСТ 10922-75; линейные размеры сварных соединений должны соответствовать проектным; отсутствие наружных дефектов наплавленного металла. Допускаемые подрезы основного металла 0,5мм
Подготовка к зачеканке стыков	Чистка поверхностей стыкуемых элементов. Просушка стыка	Визуально	Перед зачеканкой	«	Внешний осмотр
Зачеканка стыков	Соответствие проекту применяемого раствора	Лабораторные испытания	Перед зачеканкой	Мастер, лаборант	Раствор марки М100, подвижностью 5 - 7 см по глубине погружения стандартного конуса

При монтаже лестничных площадок и маршей

Производство и приемку работ по монтажу лестничных площадок и маршей следует выполнять согласно требованиям СП 70. 13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции». Контроль качества монтажа лестничных площадок и маршей включает:

- входной контроль качества конструкций и используемых материалов;
- операционный контроль качества выполняемых работ;
- приемочный контроль выполненных работ.

Входной контроль конструкций на строительной площадке производится инженерно-техническими работниками монтирующей организации. Изделия должны иметь паспорт, хорошо видимую маркировку и штамп ОТК завода с датой изготовления. Проверяется соответствие паспортных данных проектным и осуществляется внешний осмотр и обмер конструкций.

Лестничные площадки и марши, поступающие на строительную площадку, должны соответствовать требованиям ГОСТ 9818-85* и рабочих чертежей.

Технические критерии и средства контроля операций и процессов приводятся в таблице 4.4.

Приемочный контроль смонтированных лестничных площадок и маршей производят в процессе поэтажной приемки смонтированных конструкций на захватке. При приемке работ предъявляют журналы монтажных, сварочных работ и заделки стыков, документы лабораторных анализов и испытаний при сварке и заделке ниш бетоном, акты освидетельствования скрытых работ.

Таблица 4.4 - Операционный контроль качества работ при монтаже лестничных площадок и маршей

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Время контроля	Ответственный контролер	Технические критерии оценки качества
1	2	3	4	5	6
Подготовительные предмонтажные работы	Соответствие геометрических размеров проектным, наличие внешних дефектов	Рулетка металлическая, визуально	До начала монтажа	Мастер	Отклонения размеров по ГОСТ 9818-85* по длине до 400 м ± 5 мм; по ширине ± 5 мм; по толщине ± 3 . Размеры ребер, полок, выступов, отверстий, каналов ± 5 мм. Положение выступов, выемок, отверстий ± 5 мм. Положение закладных изделий: в плоскости поверхности закладных изделий до 100 мм - 5 мм, свыше 100 мм 10 мм, из плоскости поверхности 3 мм
	Положение опорных поверхностей под монтаж лестничных площадок	Нивелир, рулетка металлическая	То же		Отметки опорных поверхностей должны соответствовать проектным
Монтаж лестничных площадок и маршей	Выверка положения лестничной площадки	Рулетка металлическая, линейка металлическая, нивелир	В процессе монтажа	Мастер	Предельные отклонения отметки верха лестничной площадки 8 мм. Отклонение от симметричности (половина разности глубины опирания концов площадки) 5 мм
	Выверка положения лестничного марша	Рулетка металлическая, метр складной	То же		ОпираНИЕ должно осуществляться на всю длину прилива площадки с зазором не более 10 мм

Сварочные работы	Качество подготовки закладных деталей к сварке	Стальной штангенциркуль, линейка металлическая, визуально	До начала сварки		Отсутствие дефектов закладных и соединительных деталей. Очистка свариваемых элементов конструкций до чистого металла в обе стороны от кромок на 20 мм
	Контроль сварных соединений, в процессе их выполнения	Линейка металлическая, лупа с 5-кратным увеличением, визуально	Два раза в смену, не менее 3-х сварных соединений	Мастер	Приемка по ГОСТ 10922-75 линейные размеры сварных соединений должна соответствовать проектным; отсутствие наружных дефектов наплавленного металла. Допускаемые подрезы основного металла 0,5 мм
Подготовка к заделке стыков и швов	Чистота поверхностей стыкуемых элементов	Визуально	Перед замоноличиванием	Мастер	Внешний осмотр
Замоноличивание ниш	Соответствие проекту применяемого бетона	Лабораторные испытания	То же	Лаборант	Бетон марки 200 по проекту
Замоноличивание швов	Соответствие проекту применяемого раствора	То же			Марка -раствора - М100, подвижность раствора 5-7 см по глубине погружения стандартного конуса

4.1.4.1 Выбор монтажного крана для устройство железобетонного каркаса

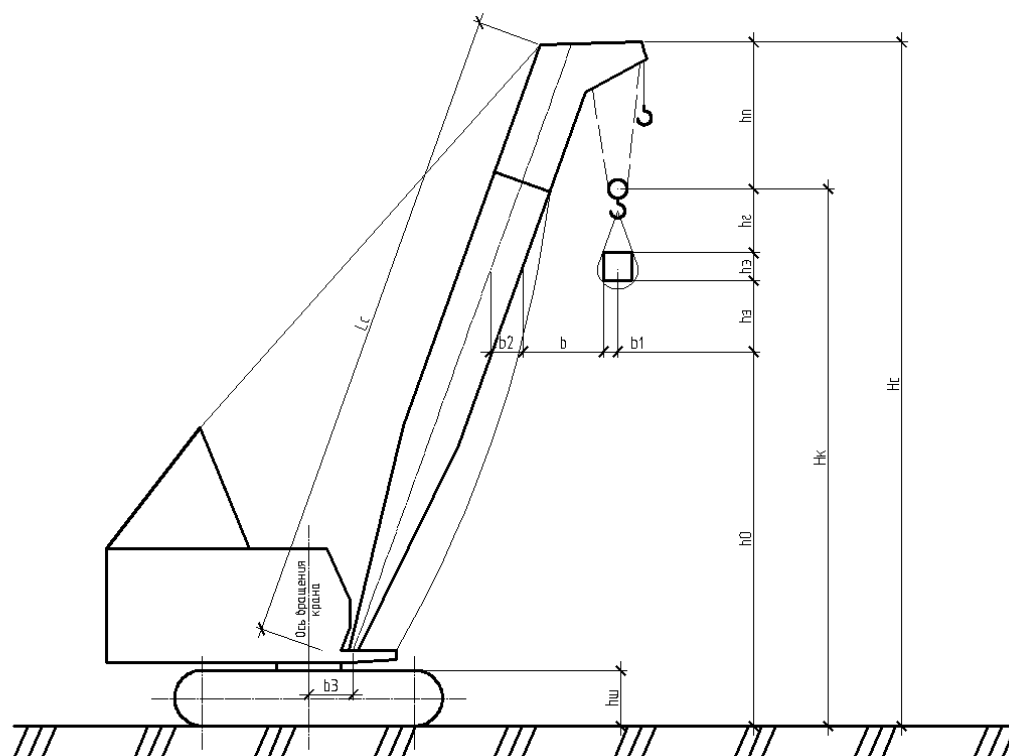


Рисунок 4.1 - Схема к подбору крана

Определяем монтажные характеристики свай (монтажная масса M_m , монтажная высота крюка H_k , монтажный вылет крюка L_k и минимально необходимая длина стрелы L_c).

Определение монтажных характеристик крана.

Монтажная масса определяется по формуле:

$$M_m = M_3 + M_r, \quad (4.1)$$

где M_3 – масса наиболее тяжелого элемента группы, железобетонной диафрагма жесткости, $m = 4,62$ т;

M_r – масса грузозахватного приспособлений;

Выбираем строп для монтажа 4СК10-10,0 массой $M_r = 156,85$ кг.

Монтажная масса по формуле (4.1)

$$M_m = M_3 + M_r = 4,62 + 0,16 = 4,78 \text{ т.}$$

Монтажная высота подъема крюка определяется по формуле:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_r + h_4, \quad (4.2)$$

где h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента;

h_3 – запас по высоте, необходимый для перемещения монтируемого элемента над ранее смонтированными конструкциями и установки его в проектное положение, принимается по правилам техники безопасности равным 0,5 м.

h_r – высота грузозахватного устройства (расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка крана);

h_4 – высота железобетонной диафрагмы жесткости в положении подъема.

Принимаем $h_0 = 11,10$ м, $h_3 = 0,5$ м, $h_r = 3,6$ м, $h_4 = 3,30$ м, подставляем значения в формулу (4.2)

$$H_k = 11,10 + 0,50 + 3,60 + 3,30 = 18,5 \text{ м.}$$

Монтажный вылет крюка определяем по формуле

$$l_k = \frac{(b + b_1 + b_2) \cdot (H_c - h_{ш})}{h_r + h_{п}} + b_3, \quad (4.3)$$

где b – минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом, равный 0,5 м;

b_1 – расстояние от центра тяжести элемента до края элемента, приближенного к стреле (половина ширины или длины элемента в положении подъема), 2,8 м;

b_2 - половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента;

b_3 - расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы;

$h_{ш}$ - расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота стрелы;

h_r – то же, что и в формуле (4.2);

$h_{п}$ - размер грузового полиспаста в стянутом состоянии;

$$H_c = H_k + h_{п} = 18,5 + 2,0 = 20,5 \text{ м.}$$

Принимаем $b = 0,5 \text{ м}$, $b_1 = 2,8 \text{ м}$, $b_2 = 0,5 \text{ м}$, $b_3 = 2,0 \text{ м}$, $h_{ш} = 2,0 \text{ м}$, $h_{п} = 2,0 \text{ м}$, подставляем значения в формулу (4.3)

$$l_k = \frac{(0,5 + 2,8 + 0,5) \cdot (20,50 - 2)}{3,6 + 2} + 2 = 14,55 \text{ м}$$

Необходимая наименьшая длина стрелы крана по формуле:

$$L_c = \sqrt{(l_k + b_3)^2 + (H_c + h_{ш})^2}, \quad (4.4)$$

$$L_c = \sqrt{(14,55 - 2)^2 + (20,50 - 2)^2} = 22,36 \text{ м}$$

По полученным характеристикам подбираем строительный гусеничный кран СКГ-401 с следующими техническими характеристиками (рис. 4.2):

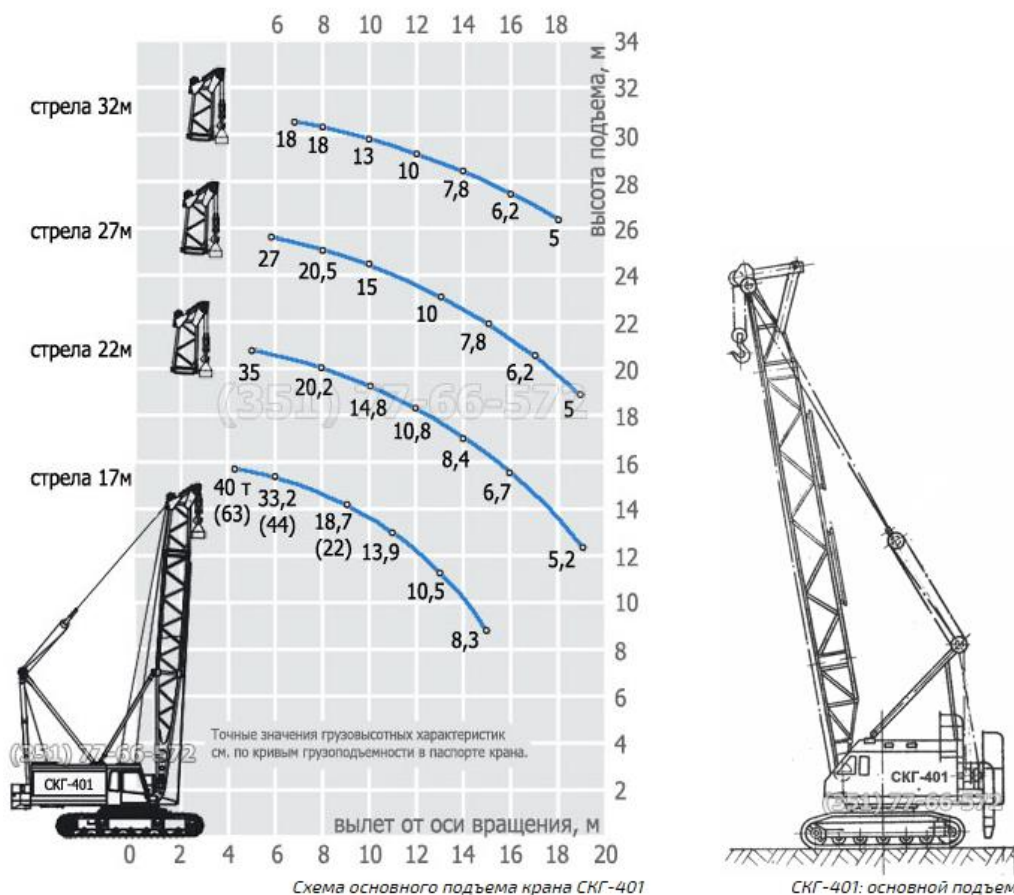


Рисунок 4.2 – Технические характеристики гусеничного крана СКГ-401

Таблица 4.5 – Технические характеристики гусеничного крана СГК-401

Характеристика, ед. изм.	Показатель
Грузоподъемность, т:	
- при наименьшем вылете крюка	27
- при наибольшем вылете крюка	5
Вылет крюка, м:	
- наименьший	6
- наибольший	19
Высота подъема крюка, м:	
- при наименьшем вылете крюка	19,5
- при наибольшем вылете крюка	25,5
Скорости:	
- подъема крюка, м/мин	7,25; 0,365
- спуска крюка, м/мин	7,73; 3,5; 0,4
..Частота вращения поворотной платформы, об/мин	0,3; 1,0
..передвижения крана, км/ч	0,85
Двигатель:	
..марка	АМСД-7Е
..мощность, л.с.	60
Ширина гусеничного устройства, м	3,20; 4,3(в рабочем положении)
Длина гусеничного устройства, м	4,6
Масса крана, т	38,9

Разгрузка и доставка к месту забивки железобетонных свай выполняется Стреловой самоходный гусеничный кран СГК-401с длиной стрелы 27,0 м.

4.1.4.2 Выбор способов временного крепления

Пользуясь альбомом «Технологические схемы возведения одноэтажных промышленных зданий» и «Технология строительного производства» выбираем способы временного закрепления конструкций в процессе монтажа.

Колонны

Для временного закрепления колонн используют комплект монтажной оснастки, размещаемый в контейнере. В состав комплекта входят клиновые вкладыши и другие приспособления.

Армобетонные подкладки используют при выверке колонн, установленных в стаканы фундаментов. Применение таких подкладок исключает необходимость устройства выравнивающего слоя из бетонной или растворной смеси, упрощает выведение опорных площадок (верха колонны, консолей, подкрановых балок) на проектную отметку, облегчает выверку колонны по вертикали. Подкладки размерами 100*100мм, толщиной 20 и 30мм из раствора марки 200 армируют сеткой

с ячейками 10*10мм из стальной проволоки диаметром 1мм. Пакет из армобетонных подкладок укладывают на дно стакана.

Инвентарный фиксатор предназначен для обеспечения проектного положения низа колонны в плане и фиксации ее при дальнейшей выверке по вертикали. Фиксатор состоит из стойки со шкалой-указателем, тяги с клином, упора, ручки фиксатора, трубки, съемной приставки и соединительной скобы. Тягу с клином устанавливают и фиксируют на высоте, соответствующей требуемому положению упора, которое контролируется расположением ручки-фиксатора на шкале стойки. После этого фиксатор подвигают вплотную к стенке на дне стакана фундамента и крепят трубкой. Цифра на шкале, против которой находится ручка-фиксатор, показывает расстояние между стенкой стакана и концом упора. Оно должно соответствовать требуемому зазору между гранью колонны и стенкой стакана. При зазорах менее 80мм съемная приставка снимается.

Для удобства работы стойки фиксаторов скреплены попарно соединительными скобами.

При установке колонны в стакан ее торец скользит по упору. После закрепления колонны вкладышами ручку-фиксатор ослабляют, тягу опускают, ослабляют винт трубки и фиксатор извлекают из стакана.

инвентарный клиновой вкладыш состоит из корпуса с гайкой и ручкой, винта с бобышкой и клина, подвешенного на шарнире.

Клиновые вкладыши устанавливают в зазоры между гранями колонны и стенками стакана фундамента. При зазорах более 90мм применяются дополнительные приставки.

Работает клиновой вкладыш следующим образом. При вращении винта ключом под действием бобышки клин перемещается в корпусе на шарнире. В результате создается усилие распора между клином и корпусом.

Прежде чем заделать стык между колонной и фундаментом бетонной смесью на клиновой вкладыш устанавливают ограждение, которое извлекают из стакана сразу же после уплотнения смеси (при жестких бетонных смесях) или после начала схватывания.

После набора бетоном монолитивания 70% проектной прочности, клиновой вкладыш вынимают за ручку, предварительно сняв распор вращением винта.

Плиты перекрытия и покрытия

Устойчивость ферм в процессе монтажа при шаге 6 м обеспечивается с помощью крышевого кондуктора-распорки. Кондуктор устанавливают на покрытие ранее смонтированной ячейки. Точка крепления стрелы крышевого кондуктора-распорки должна находиться на расстоянии не менее 3 м от опоры фермы. Временное крепление можно снять только после установки и окончательной приварки закладных частей одной плиты шириной 1,5 или 3 м, начиная со второй по счету от любого конца фермы.

Первую с торца здания ферму крепят расчалками. Расчалки закрепляют за переставные инвентарные якоря или заранее установленные и замоноличенные колонны.

Крышевой кондуктор-распорка предназначен для временного крепления и приведения в проектное положение стропильных ферм при шаге 6 м.

Он выполнен в виде стрелы (распорки) с захватом, шарнирно-соединенной с кареткой, установленной на ходовой тележке.

Для закрепления кондуктора в рабочем положении тележка снабжена фиксирующими упорами и натяжным устройством, состоящим из ручной лебедки и двухветвевое стропа.

Кондуктор имеет четыре электропривода, посредством которых осуществляется опускание и подъем стрелы, перемещение фиксирующих упоров, каретки со стрелой, кондуктора по плитам покрытия.

Установка каретки на тележке возможна в трех положениях: по продольной оси тележки и с поперечным сдвигом вправо или влево на 700 мм.

Конструкция кондуктора позволяет применять его на покрытиях при уклонах до 20°. При этом каретка со стрелой находится в горизонтальном положении.

На покрытие первой смонтированной ячейки здания кондуктор распорку поднимают краном и устанавливают так, чтобы реборды колес входили в зазоры между плитами. Закрепляют кондуктор в рабочем положении при помощи фиксирующих упоров и натяжного устройства.

После установки стропильной фермы на колонны стрелу кондуктора опускают и она захватывает верхний пояс фермы.

Проектное расстояние между осями верхних поясов монтируемой и ранее установленной ферм обеспечивается путем совмещения стрелы каретки с нулевой отметкой шкалы, прикрепленной к раме тележки кондуктора.

4.1.5 Техника безопасности.

До начала работ все члены бригады должны быть проинструктированы о правильных приемах труда и правилах техники безопасности. Получив инструктаж, расписываются в специальных журналах.

Согласно СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве», раздел 8 «Монтажные работы»:

При монтаже железобетонных (далее - выполнении монтажных работ) необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- передвигающиеся конструкции, грузы;
- обрушение незакрепленных элементов конструкций зданий и сооружений;
- падение вышерасположенных материалов, инструмента;
- опрокидывание машин, падение их частей;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

При наличии опасных и вредных производственных факторов, указанных выше, безопасность монтажных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации следующих решений по охране труда:

- определение марки крана, места установки и опасных зон при его работе;
- обеспечение безопасности рабочих мест на высоте;
- определение последовательности установки конструкций;
- обеспечение устойчивости конструкций и частей здания в процессе сборки;

На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

Антикоррозионную защиту конструкций и оборудования в случаях, когда они выполняются на строительной площадке, следует производить, как правило, до их

подъема на проектную отметку. После подъема производить антикоррозионную защиту следует только в местах стыков и соединений конструкций.

Запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения.

Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, следует устанавливать на монтируемых конструкциях до их подъема.

Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждения.

Запрещается переход монтажников по установленным конструкциям и их элементам, на которых невозможно обеспечить требуемую ширину прохода при установленных ограждениях, без применения специальных предохранительных приспособлений (натянутого вдоль фермы или ригеля каната для закрепления карабина предохранительного пояса).

Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение.

Элементы монтируемых конструкций или оборудования во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

До начала выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена сигналами между лицом, руководящим монтажом и машинистом.

Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром, звеньевым, такелажником-стропальщиком), кроме сигнала «Стоп», который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность.

Строповку монтируемых элементов следует производить в местах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечить их подъем и подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Запрещается подъем элементов строительных конструкций, не имеющих монтажных петель, отверстий или маркировки и меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи необходимо производить до их подъема.

Монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения.

Поднимать конструкции следует в два приема: сначала на высоту 20-30 см, затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем.

При перемещении конструкций или оборудования расстояние между ними и выступающими частями смонтированного оборудования или других конструкций должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали – не менее 0,5 м.

Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

Установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

Расстроповку элементов конструкций и оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного их закрепления согласно проекту

До окончания выверки и надежного закрепления установленных элементов не допускается опирание на них вышерасположенных конструкций.

Запрещается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, грозе или тумане, исключающих видимость в пределах фронта работ.

Организация работы по обеспечению охраны труда

В соответствии с действующим законодательством обязанности по обеспечению безопасных условий охраны труда в организации возлагаются на работодателя.

Работники организаций выполняют обязанности по охране труда, определяемые с учетом специальности, квалификации и (или) занимаемой должности в объеме должностных инструкций, разработанных с учетом рекомендаций Минтруда России или инструкций по охране труда.

В организации должно быть организовано проведение проверок, контроля и оценки состояния охраны и условий безопасности труда, включающих следующие уровни и формы проведения контроля:

- постоянный контроль работниками исправности оборудования, приспособлений, инструмента, проверка наличия и целостности ограждений, защитного заземления и других средств защиты до начала работ и в процессе работы на рабочих местах согласно инструкциям по охране труда;

- периодический оперативный контроль, проводимый руководителями работ и подразделений предприятия согласно их должностным обязанностям;

- выборочный контроль состояния условий и охраны труда в подразделениях предприятия, проводимый службой охраны труда согласно утвержденным планам.

При обнаружении нарушений норм и правил охраны труда работники должны принять меры к их устранению собственными силами, а в случае невозможности этого прекратить работы и информировать должностное лицо.

В случае возникновения угрозы безопасности и здоровью работников ответственные лица обязаны прекратить работы и принять меры по устранению опасности, а при необходимости обеспечить эвакуацию людей в безопасное место.

Работодатели обязаны перед допуском работников к работе, а в дальнейшем периодически в установленные сроки и в установленном порядке проводить обучение и проверку знаний правил охраны и безопасности труда с учетом их должностных инструкций или инструкций по охране труда.

Работодатель должен обеспечить работников, занятых в строительстве санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, сушилками для одежды и обуви, душевыми, помещениями для приема пищи, отдыха и обогрева и проч.).

Подготовка к эксплуатации санитарно-бытовых помещений и устройств должна быть закончена до начала производства работ. В санитарно-бытовых помещениях должна быть аптечка с медикаментами, носилки, фиксирующие шины и другие средства оказания пострадавшим первой медицинской помощи.

4.1.6 Техничко – экономические показатели технологической карты

Количественное выражение всех технико-экономических показателей приведено в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Техничко-экономические показатели технологической карты

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Объём работ	м3	468,59
Трудоемкость	Чел-смен	245,20
Выработка на 1 рабочего в смену	м3	1,91
Продолжительность работ	Дни	23
Максимальное количество рабочих в смену	Чел.	18
Заработная плата (в ценах 1984г)	Руб-коп.	1518-10

4.2 Организация строительного производства

4.2.1 Организация строительной площадки

Объектный строительный генеральный план разработан на период возведения надземной части гостиницы на 125 мест в г. Барнауле Алтайского края.

При выполнении строительно-монтажных работ в качестве монтажного механизма используется гусеничный кран СКГ-401 (подбор крана см. п.4.1.5.1.)

При разработке строительного генерального плана определяется система рационального размещения механизированных установок и монтажного крана. В процессе размещения решаются следующие основные задачи: обеспечение бесперебойности поставки на строительную площадку материалов и полуфабрикатов; обеспечение четкой, ритмичной работы монтажного крана; обеспечение безопасных условий труда машинистов строительных машин и обслуживаемых ими рабочих.

Материально-техническое обеспечение объекта материалами, изделиями и конструкциями осуществляется промышленными предприятиями и предприятиями стройиндустрии, складами оптовой поставки и магазинами розничной торговли посредством их доставки автотранспортом.

Временные внутриплощадочные сети водопровода, канализации и электроснабжения подключаются к соответствующим сетям в местах согласованных с ресурсоснабжающими организациями.

4.2.2 Общая организация строительства и методы производства работ

Принято круглогодичное производство строительно-монтажных работ подрядным способом силами генподрядной организации с привлечением субподрядных организаций.

Структура строительной организации - прорабский участок.

Снабжение строительными конструкциями, материалами и изделиями обеспечивается подрядчиками - исполнителями работ с доставкой их автотранспортом.

В процессе строительства необходимо организовать контроль и приемку поступающих конструкций, деталей и материалов.

Строительство здания ведется в два этапа.

Первый - выполнение комплекса подготовительных работ, включающих в себя:

- обустройство стройплощадки;
- возведение временного ограждения;
- создание общеплощадочного складского хозяйства;
- установка противопожарных резервуаров на время строительства;
- устройство временных площадок;
- устройство площадок укрупнительной сборки;
- возведение временных сооружений;
- осуществление мероприятий по обеспечению охраны труда и окружающей природной среды;
- инженерная подготовка стройплощадки (прокладка временных сетей энергоснабжения для освещения рабочих мест и производства строительно-монтажных работ, подключения строительных машин, планировка территории, обеспечивающая временный водоотвод поверхностных вод, устройство временных подъездов и дорог, используемых на период строительства, обеспечение временного водоснабжения стройки).

- организация охраны и связи на строительной площадке.

Второй - основной период, включающий:

- обследование,
- геодезическую съемку,
- оформление разрешения на производство работ.

Выполнение работ в зимних условиях следует осуществлять в соответствии с требованиями нормативных документов СНиП 3.02.01-87, СНиП 12.03-2001, часть 1 и СНиП 12.04-2002, часть 2.

Сварные материалы должны соответствовать требованиям ГОСТ 9467-75, ГОСТ 26271-84, ГОСТ 2246-70 и ГОСТ 9087-81.

В подготовительный период необходимо проведение следующих обязательных мероприятий:

До начала выполнения строительно-монтажных работ, в том числе подготовительных, работ на объекте заказчик обязан получить в установленном порядке разрешение на выполнение строительно-монтажных работ. Выполнение работ без указанного разрешения запрещается.

Строительство должно вестись в технологической последовательности в соответствии с календарным планом с учетом обоснованного совмещения отдельных видов работ. Выполнение работ сезонного характера (включая отдельные виды подготовительных работ) необходимо предусматривать в наиболее благоприятное время года в соответствии с решениями, принятыми в проекте организации строительства.

К основным работам по строительству объекта или его части разрешается приступать только после устройства необходимых ограждений строительной площадки (охранных, защитных или сигнальных) и создания разбивочной геодезической основы. До начала возведения зданий и сооружений необходимо

произвести срезку и складирование используемого для рекультивации земель растительного слоя грунта в специально отведенных местах, вертикальную планировку строительной площадки, работу по водоотводу, устройство постоянных и временных внутриплощадочных дорог и инженерных сетей (канализации, водо-, тепло-, энергоснабжения и др.), необходимых на время строительства и предусмотренных проектами организации строительства и проектами производства работ.

Запрещается начинать работы по возведению надземных конструкций сооружения или его части до полного окончания устройства подземных конструкций и обратной засыпки котлованов, траншей и пазух с уплотнением грунта до плотности его в естественном состоянии или заданной проектом.

Организацию строительной площадки выполнить в соответствии со стройгенпланом:

- ограждение площадки дощатым забором (или металлическим профилированным листом) высотой не менее 2,0 м.;
- размещение временных (мобильных, инвентарных) предусмотреть вне опасных зон;
- с целью сохранения плодородного слоя временные дороги на строительной площадке и подъездную дорогу отсыпать ПГС;
- для освещенности территории строительной площадки и внутрипостроечных работ обеспечить нормативную освещенность (не менее 2ЛК) прожекторами типа ПЗС-35.;
- покрытие путей передвижения и мест стоянок монтажного крана выполнить также из ПГС.

Для крановщиков необходимо разместить знаки, ограничивающие вылет и поворот стрелы. Принудительно уменьшать вылет стрелы и угол поворота крана, оптимизировать работу крана, для уменьшения опасной зоны. Схему движения автотранспорта по площадке с указанием опасных зон работы крана разместить на въезде.

Строительный мусор вывозить на санкционированные свалки по договору с администрацией поселка. Вывозку строительного мусора осуществлять контейнерами и оборудованными самосвалами.

Все работы должны вестись в соответствии с требованиями части 3 СНиП, в том числе СНиП 12-01-2004 "Организация строительного производства", СП 45.13330.2012 "Земляные сооружения. Основания и фундаменты", СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции", СНиП 3.04.03-85 "Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии", СП 73.13330.2012 "Внутренние санитарно-технические системы", СНиП 3.05.03-85 "Тепловые сети", СНиП 3.05.04-85 * "Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации".

Проектирование стройгенплана необходимо производить в соответствии с требованиями СП 48.13330.2011 «Организация строительства» и др. нормативных документов.

При разработке стройгенплана должны быть учтены следующие общие принципы:

- принятые решения увязываются с генпланом, документами ПОС и ППР;
- рациональное использование строительной площадки;

- наиболее полное удовлетворение бытовых нужд работающих путем продуманного подбора и размещения бытовых помещений, устройств и пешеходных путей;
- размещение временных зданий и сооружений на территории, не предназначенной для использования до конца строительства;
- рациональное прохождение грузопотоков на площадке путем сокращения перегрузок и уменьшения расстояния перевозок;
- использование оптимальных методов монтажа и транспортных средств в целях сокращения площадей складов;
- минимальные затраты на временное строительство, использование в первую очередь постоянных сооружений и коммуникаций для нужд строительства;
- соблюдение требований техники безопасности, противопожарных норм и охраны окружающей среды.

4.2.3 Подбор крана

Подбор крана см.п.4.1.5.1.

Характеристики выбранного крана СКГ-401:

$L_k=19,0$ м; $Q_k=5$ т; $H_k=19,0$ м.

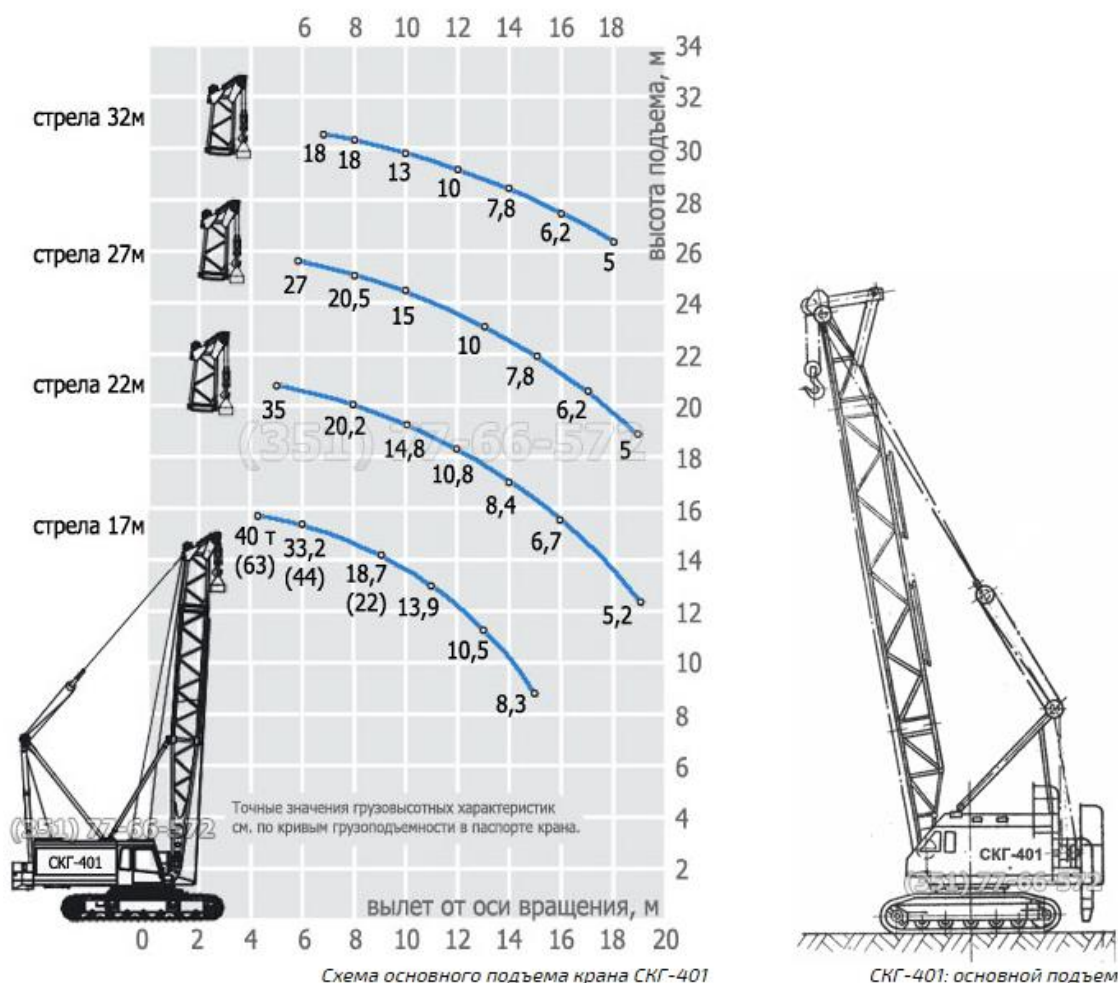


Рисунок 3.1 - Гусеничного кран СКГ-401

Линия ограничения действий крана в монтажной зоне определена контуром возводимого здания.

Подача основных материалов и конструкций к рабочему месту осуществляется краном. При подаче бетона краном с места их приема при отсутствии видимости машинистом крана поднимаемого груза необходимо выставлять сигнальщика из числа стропальщиков или установить двухстороннюю радиосвязь между машинистом крана и стропальщиком.

4.2.4 Определение зон действия крана

При размещении строительного крана установили опасную для людей зону, в пределах которой могут постоянно действовать опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение грузов. Эта зона ограждается защитными ограждениями по ГОСТ 23407-78.

К зонам потенциально действующих опасных факторов относятся участки территории вблизи строящегося здания и этажи (ярусы) зданий а одной захватке, над которыми происходит монтаж (демонтаж) конструкций или оборудования. Эта зона ограждается сигнальными ограждениями по ГОСТ 23407-78. Под сигнальными ограждениями понимают устройства, предназначенные для предупреждения о потенциально действующих опасных производственных факторах и обозначения зон ограниченного доступа. Производство работ в этих зонах требует специальных организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работающих.

В целях создания условий безопасного ведения работ действующие нормативы предусматривают зоны: монтажную зону, зону обслуживания краном, перемещения груза, опасную зону работы крана, опасная зона работы подъемника, опасную зону дорог.

Согласно РД-11-06-2007:

Монтажная зона – пространство, в пределах которого возможно падение груза при установке и закреплении элементов.

Величину опасной зоны вблизи строящегося здания (монтажная зона) принимают от крайней точки стены здания с прибавлением наибольшего габаритного размера падающего груза и минимального расстояния отлета груза при его падении согласно табл.2 СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве, ч.2»:

$$R_{\text{монт}} = L_{\text{г}} + X,$$

где $R_{\text{монт}}$ - монтажная зона;

$L_{\text{г}}$ - наибольший габарит перемещаемого груза, $L_{\text{г}}=6$ м;

X - величина отлета падающего груза, $X=4$ м, принимается по РД-11-06-2007 рис.15.

$$R_{\text{монт}} = 6+4=10,0 \text{ м.}$$

Зона обслуживания краном, или рабочая зона, – пространство в пределах линии, описываемой крюком крана.

$$R_{\text{мах}} = L = 19,0 \text{ м.}$$

Зона перемещения грузов – пространство в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке крана.

$$R_{\text{пер}} = R_{\text{max}} + L_{\text{г}}/2 = 19 + 6/2 = 22,0 \text{ м.}$$

Опасная зона работы крана – пространство, в пределах которого возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания.

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{р}} + 0,5B_{\text{г}} + L_{\text{г}} + X,$$

$$R_{\text{оп}} = 19 + 0,5 \cdot 1,5 + 6 + 4 = 29,75 \text{ м.}$$

где $R_{\text{р}} = 19 \text{ м}$ – максимальный требуемый вылет крюка крана, м;

$B_{\text{г}} = 1,5 \text{ м}$ – наименьший габарит перемещаемого груза, м;

$L_{\text{г}} = 6 \text{ м}$ – наибольший габарит перемещаемого груза, м;

$X = 4 \text{ м}$ – величина отлета падающего груза, м.

4.2.5 Внутрипостроечные дороги

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом. При этом основным типом автомобильных дорог на стройплощадке являются временные дороги, так как постоянные обычно не обеспечивают проезда крупногабаритного транспорта, используемого при строительстве. Стоимость временных дорог составляет 1 - 2% от полной сметной стоимости строительства.

Схема движения транспорта и схема расположения дорог в плане должны обеспечить подъезд к зоне действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, площадкам укрупнительной сборки, складам, бытовым помещениям и т.п. При разработке схемы движения автотранспорта максимально используют существующие и проектируемые дороги. Временные дороги должны быть кольцевыми: на тупиковых устраивают разъезды и разворотные площадки.

При трассировке дорог должны соблюдаться следующие минимальные расстояния: между дорогой и складской площадкой – 1 м; между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку, – 1,5 м.

На стройгенплане условными знаками должны быть четко обозначены въезды (выезды) транспорта, стоянки при разгрузке, а также места установки знаков. Все эти элементы должны иметь привязочные размеры.

Ширина проезжей части однополосных дорог – 3,5 м. На участках дорог, где организовано одностороннее движение, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6 м, длина участка уширения – 18 м.

Минимальный радиус закругления дорог – 12 м, но при этом ширина проездов в пределах кривых увеличивается с 3,5 м до 5 м.

4.2.6 Проектирование складов

Необходимый запас материалов на складе:

$$P = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \times T_{\text{н}} \times K_1 \times K_2$$

где $P_{\text{общ}}$ – кол-во материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период.

T – продолжительность расчетного периода, дн;

$T_{\text{н}}$ – норма запаса материала, дн;

K_1 – коэф. неравномерности поступления материала на склад;

K_2 – коэф. неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода.

Полезная площадь склада (без проходов), занимаемую материалом, определяем по формуле:

$$S_{\text{тр}} = P_{\text{скл}} \cdot q,$$

где: $P_{\text{скл}}$ – расчетный запас материала ($\text{м}^2, \text{м}^3, \text{шт}$);

– общее количество хранимого на складе материала.

q – норма складирования на 1 м^2 площади пола с учетом проездов и проходов.

При их проектировании необходимо учитывать следующие рекомендации:

1) склады изделий и материалов, не требующих хранения в закрытых помещениях, размещают на открытых площадках вокруг строящегося здания, в зоне действия грузоподъемных кранов;

2) привязку складов производят вдоль запроектированных дорог не ближе чем на расстоянии 1 м от края дороги;

3) открытые склады с огнеопасными и пылящими материалами следует размещать с подветренной стороны по отношению к другим зданиям и сооружениям и не ближе чем на расстоянии 20 м от них;

4) ширина механизированного приобъектного склада зависит от параметров применяемых машин, в частности – от вылета стрелы.

Таблица 3.1 – Расчет площадей складов

Материалы и изделия	Время исп. материал ов, дни	Потребность, P_0/T	Коэффициенты K_1, K_2	Запас материал ов, T_n , дни	Расчетный запас материал ов, $P_{\text{скл}}$	Площадь склада, $S_{\text{тр}}, \text{м}^2$	Фактическая складская площадь на стройгенплане, м^2
А	1	2	3	4	5	6	7
Открытые площадки							
Сборные железобетонные перекрытия	180	1246,5	1,1; 1,3	25	68,64	12,7	12,7
Стеновые панели	180	489	-//-	15	65,26	307	307
Лестничные площадки	180	11,34	-//-	15	4,8	1,87	1,87
Сборные ж/б лестничные марши	180	2,77	-//-	2	4,72	2,6	2,6
Итого:							325

Закрытые склады							
Оконные и дверные блоки	180	135,5	1,1; 1,3	18	7,53	17	17
Стекло	180	1058	-//-	11	9,62	13	13
Цемент	180	150	-//-	20	70	73	73
							103
Итого:							667

Итого площадь открытых складов - 325 м².

Итого площадь навесов - 239 м²

Итого площадь закрытых складов - 103 м².

Открытые площадки складирования располагаем непосредственно около объекта в зоне обслуживания монтажного крана. В качестве закрытых складов используем уже построенное здание.

Навесы расположены вне опасных зон. Их площадь составляет:

- навес ($S_{\text{нав}} = 239 \text{ м}^2$) $15 \times 16 = 240 \text{ м}^2$;

4.2.7 Определение потребности в основных строительных машинах и механизмах

Перечень строительных машин и механизмов формируем на основании методов производства работ. Потребность в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах:

Таблица 3.2 - Ведомость потребности в основных строительных машинах и механизмах.

Область применения	Наименование	Марка	Краткая технич. характеристика	Кол-во	По периодам строительства, год	
					1	2
1	2	3	4	5	6	7
Земляные работы	Экскаватор обратная лопата	ЭО-4111	V = 0,65 м ³ m=21,2т; 60 кВт	1	1	-
Земляные работы	Бульдозер	ДЗ-101А	95,6 кВт m=10,4т	1	1	-
Земляные работы	Бурильная машина	БМ-205	54,7 кВт m=5,8т	1	1	-
СМР и погрузочно-разгрузочные работы	Автопогрузчик	Амкодор 352	132 кВт m=13,5т	1	1	1
Уплотнение песка	Вибротрамбовка	СВТ-3МТ	Мощность 5,6 кВт Ширина полосы 0,5 м	2	2	2
Строительно-монтажные и погрузочно-разгрузочные работы	Кран гусеничный	СКГ 401	Г/п 5 т Lстр = 19 м	1	1	1
То же	Автобетононасос	СБ-92В-2	Lстр= 17 м	1	1	1
То же	Автобетоносмеситель	АБС-6	V=6 м, 40 кВт,	2	2	2

			m=12,8т			
Водоотлив	Насос водоотливной, консольный одноступенчатый, центробежный	2К-6	30 м ³ в час	1	1	1
Электрообеспечение строительно-монтажных работ	Дизельная установка		630кВа	1	1	1
Строительно-монтажные работы	Компрессор	СО-243-1	5 м ³ /мин	2	2	2
То же	Трансформатор	ТД-500	32кВа	2	2	2
Отделочные работы	Малярная станция	СО-115	0,72 м.куб. в час.	1		-

4.2.8 Расчет автомобильного транспорта

Необходимое количество единиц автотранспорта в сутки (N_i) определяется для каждого вида грузов по заданному расстоянию перевозки по определённому маршруту:

$$N_i = \frac{Q_i \cdot t_{\text{ц}}}{T_i \cdot g_{\text{тр}} \cdot T_{\text{см}} \cdot K_{\text{см}}}$$

где Q_i - общее количество данного груза, перевозимого за расчётный период, т;

$t_{\text{ц}}$ - продолжительность цикла работы транспортной единицы, ч;

T_i - продолжительность потребления данного вида груза, дн. (принимается по календарному плану производства работ);

$g_{\text{тр}}$ - полезная грузоподъёмность транспорта, т;

$T_{\text{см}}$ - сменная продолжительность работы транспорта, равная 7,5 ч;

$K_{\text{см}}$ - коэффициент сменной работы транспорта равный одному или двум (в зависимости от количества смен работы в течении суток).

Продолжительность цикла транспортировки груза:

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{пр}} + 2 \cdot l / v + t_{\text{м}},$$

где $t_{\text{пр}}$ - продолжительность погрузки и выгрузки, ч, согласно нормам в зависимости от вида и веса груза и грузоподъёмности автотранспорта;

l - расстояние перевозки в один конец, км;

v - средняя скорость передвижения автотранспорта, зависящая от его типа и грузоподъемности, рельефа местности, класса и состояния дороги;

t_m - период маневрирования транспорта во время погрузки и выгрузки, ч (0,02-0,05 ч).

Общая потребность в транспортных средствах суммируется по всем видам грузоперевозок. Выбранные типы и марки автотранспортных средств заносятся в таблицу

$$t_{ц} = 0,34 + 2 \cdot 10/36 + 0,03 = 0,92 \text{ ч};$$

Основные конструкции: $N_i = \frac{2678,5 \times 0,92}{16,5 \times 7 \times 7,5 \times 2} = 1,42$

$N=2$ (две единицы автотранспорта в сутки).

$$t_{ц} = 0,52 + 2 \cdot 10/36 + 0,03 = 1,1 \text{ ч};$$

Основные конструкции: $N_i = \frac{30,6 \times 1,1}{9,8 \times 7 \times 7,5 \times 2} = 0,04$

$N=1$ (одна единица автотранспорта в сутки).

$$t_{ц} = 0,34 + 2 \cdot 10/36 + 0,03 = 0,92 \text{ ч}.$$

Потребность в автотранспортных средствах определена по "Расчетным нормативам" часть 1, табл. 23.

Таблица 3.3 - Подсчет автомобильного транспорта

№ п/п	Наименование	Марка	Потребное количество		
			На 100 млн. руб.	По годам строительства	
				1	2
	Автотранспорт		в автотоннах		
1	Самосвальные машины		37,0	5,84	5,84
1.1	-/- прицепы		1,46	0,23	0,23
1.2	-/- полуприцепы		3,21	0,5	0,5
2	Бортовые машины		8,98	1,41	1,41
2.1	-/- прицепы		1,65	0,26	0,26
2.2	-/- полуприцепы		6,82	1,07	1,07
3	Специализированный транспорт,		6,38	0,89	0,89
	в том числе по маркам		шт	6	
3.1	Самосвал 10 т	МАЗ-5551		2	2
3.2	Бортовой автомобиль 10 т	Урал-4320-40		2	2
3.3	Бетоновоз (миксер) 6 м ³	АМ-6		2	2

4.2.9 Расчет временных зданий на строительной площадке

Временными зданиями называют надземные подсобно-вспомогательные и обслуживающие объекты, необходимые для обеспечения производства строительно-монтажных работ.

Временные здания сооружают только на период строительства. Их стоимость наряду со стоимостью временных дорог является одной из основных статей затрат на временное строительное хозяйство, а сокращение их – важной задачей при проектировании стройгенплана.

По назначению временные здания делят на: производственные, складские, административные, санитарно-бытовые, жилые и общественные; по конструктивному решению, методам строительства и эксплуатации – на инвентарные и неинвентарные.

Объемы временного строительства рассчитывают отдельно для определения потребности в административных и санитарно-бытовых зданиях на основе расчетной численности персонала.

Подсобно-вспомогательные и обслуживающие строительное производство здания используются, главным образом, для удовлетворения санитарно-бытовых нужд и размещения административно-технического персонала. Нормативы потребности в этих зданиях определяются в соответствии с требованиями СП 44.13330.2012 «Административные и бытовые здания».

В соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» работодатель должен обеспечить работников, занятых в строительстве, промышленности строительных материалов и стройиндустрии санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, сушками для одежды и обуви, душевыми, отдыха и обогрева и пр.). В этих помещениях должна быть аптечка с медикаментами, носилки, фиксирующие шины и другие средства оказания пострадавшим первой медицинской помощи.

Подготовка к эксплуатации санитарно-бытовых помещений должна быть закончена в подготовительный период строительства до начала производства основных работ.

Состав и расположение помещений регламентируются требованиями СП 44.13330.2012 «Административные и бытовые здания».

Расстояние от рабочих мест до туалетов, помещений для обогрева, устройств питьевого водоснабжения не превышает 150 метров.

Гардеробные помещения оборудуются шкафами с отделениями для хранения уличной и рабочей одежды. В гардеробной установлены: стол, стулья и титан с питьевой водой, умывальники.

Помещения для сушки одежды и обуви располагаются смежно с гардеробными или рядом с гардеробной.

Инвентарные биотуалеты, утеплены, имеют естественное и искусственное освещение, вентиляцию и необходимые санитарно-гигиенические средства.

Бытовое помещение поста охраны располагается и комплектуется мебелью и оборудованием в соответствии с требованиями охранного предприятия.

Каждый контейнер снабжается табелем оборудования.

Территория для устройства административно-бытовых комплексов планируется с организованным отводом поверхностных вод и находится вне зоны действия опасных производственных факторов.

Административно-бытовой комплекс связывается со строящимся зданием и выходом с территории строительных работ пешеходными дорожками с твердым покрытием.

Территория административно-бытового комплекса и подходы к нему должны освещаться в соответствии с нормативными требованиями.

В административно-бытовых комплексах предусмотрены места отдыха, места для курения, пожарный щит, пункт с наглядными пособиями по охране труда.

Персональная ответственность за обеспечение пожарной безопасности административно-бытового комплекса возлагается на руководителя организации.

На видных местах комплекса должны быть вывешены таблички с указанием номера телефона вызова пожарной охраны.

На территории комплекса должен быть установлен противопожарный режим, предусматривающий порядок:

- уборки горючих отходов, хранения промасленной спецодежды;
- обесточивания электрооборудования в случае пожара и по окончании рабочего дня;
- осмотра и закрытия помещений после окончания работы;
- действия сотрудников при обнаружении пожара;
- определения и оборудования мест для курения.

Расположение зданий и сооружений административно-бытового комплекса должно соответствовать утвержденному строительному генеральному плану, разработанному в составе проекта организации строительства.

Ко всем зданиям должен быть обеспечен свободный подъезд. Дороги должны иметь покрытие, пригодное для проезда пожарных автомобилей в любое время года.

Во всех помещениях (независимо от назначения), которые по окончании работ закрываются и не контролируются дежурным персоналом, все электроустановки и электроприборы должны быть обесточены (за исключением дежурного и аварийного освещения, автоматических установок пожаротушения и охранной сигнализации).

Бытовые городки не должны размещаться с наветренной стороны от объектов, выделяющих вредные пары, газы, пыль и т.п. у открытых траншей и котлованов, железнодорожных путей или зон работы грузоподъемных механизмов, не оборудованных соответствующими средствами, обеспечивающими безопасность людей, находящихся на территории городка.

Удельный вес различных категорий работающих (рабочих, инженерно-технических работников (ИТР), служащих, пожарно-сторожевой охраны (ПСО)) зависит от показателей конкретной строительной отрасли. Ориентировочно можно пользоваться следующими данными: рабочие - 85%; ИТР и служащие - 12%; ПСО - 3%; в том числе в первую смену рабочих - 70%, остальных категорий - 80%.

Комплекс помещений должен быть рассчитан на всех рабочих, занятых в строительстве (включая спецподрядные организации).

Требуемые на период строительства площади временных помещений (F) определяют по формуле:

$$F_{\text{тр}} = N * F_{\text{н}},$$

где N - численность рабочих (работающих), чел.; при расчете площади гардеробных N - списочный состав рабочих во все смены суток; здравпункта, красного уголка, столовой - общая численность работающих на стройке, включая ИТР, служащих, ПСО и др.; для всех других помещений N - максимальное количество

рабочих, занятых в наиболее загруженную смену; F_n - норма площади на одного рабочего (работающего), м.

Наибольшее число рабочих на стройплощадке 24 чел.

Работающие:

Рабочие = 24 человек это 85%

100% - 28 чел.

ИТР = $N_{\max} \cdot 10\% = 24 \cdot 10\% = 2$ чел.

Служащие = $N_{\max} \cdot 2\% = 24 \cdot 2\% = 1$ чел.

ПСО и охрана = $N_{\max} \cdot 3\% = 24 \cdot 3\% = 1$ чел.

Таблица 4.4 - Ведомость потребности в рабочих

№ п/п	Категории работающих	Удельный вес работающих в %	численность работающих	Из них занятых в наиболее многочисленную смену	
			1 год	% общего числа работающих	всего человек
1	Рабочие	85	24	85	24
2	ИТР	10	2	10	2
3	Служащие	2	1	2	1
4	МОП и охрана	3	1	3	1

Таблица 4.5 Экспликация временных зданий и сооружений.

№	Наименование помещения	кол-во N	Площадь м ²		Принимаем тип бытового помещения	Площадь м2		кол-во зданий
			на одного человека F _н	расчетная		одного здания	всех зданий	
Санитарно- бытовые помещения								
1	Душевая и умывальня, гардеробная	24	0,43	10,32	инвентарный 9х3х3	27	27	1
2	помещение отдыха и приема пищи	24	0,6	14,4	сборно-разборный 7,5х3,1	24	24	1
3	сушильня	24	0,2	4,8	контейнер 6х3х3	18	18	1
4	туалет*	15	0,07	1,05		6,0	6,0	1
Служебные помещения								
6	Прорабская и диспечерская	1	24 на 5чел	24	сборно-разборный 7,5х3,1	24	24	1

* Туалеты – неинвентарные, площадью $2 \times 3 = 6$ м.

По рассчитанным площадям подобраны временные помещения - передвижные вагоны.

- 1 под помещение для отдыха (с помещением для приема пищи $7,5 \times 3,1$ м ($S=24\text{м}^2$);

- 1 под прорабскую и диспечерскую $7,5 \times 3,1$ м ($S=24\text{м}^2$);

- 1 под душевую, умывальную гардеробную 9×3 м ($S=27 \text{ м}^2$);

- 1 под сушильню 6×3 м ($S=18 \text{ м}^2$);

Туалет изготавливаются из пиломатериала на строительной площадке.

4.2.10 Проектирование временных инженерных коммуникаций

Водоснабжение строительной площадки, расчет диаметра трубопровода

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

При проектировании временного водоснабжения необходимо определить потребность в воде, выбрать источник водоснабжения, наметить схему, рассчитать диаметры трубопроводов, привязать трассу и сооружения на стройгенплане.

Потребность в воде подсчитывают, исходя из принятых методов производства работ, объемов и сроков выполнения. Расчет производят на период строительства с максимальным водопотреблением.

Суммарный расход воды определим:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз-быт}} + Q_{\text{пож}} = 7,6 + 0,128 + 20 = 27,73 (\text{л/с})$$

где $Q_{\text{пр}}$, $Q_{\text{маш}}$, $Q_{\text{хоз-быт}}$, $Q_{\text{пож}}$ - расход воды соответственно на производство, охлаждение двигателей строительных машин, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды, л/с.

Расчет расхода воды на производственные нужды идет по формуле

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \Sigma V q_1 K_{\text{ч}} / t 3600, \text{ л/с},$$

где 1,2 - коэффициент на неучтенные потери воды;

V - потребитель воды - объем строительно-монтажных работ, количество работ, установок (по календарному плану производства работ);

q_1 - норма удельного расхода воды на единицу потребителя, л;

$K_{\text{ч}}$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей ;

t - количество часов потребления в смену (сутки).

q - удельный расход воды на единицу объема работ;

На приготовление цементно-песчаного раствора

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 * 2,52 * 750 * 1,6 / (8 * 3600) = 0,126 (\text{л/с})$$

На оштукатуривание при готовом растворе

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 * 2,79 * 3 * 8 / (8 * 3600) = 0,03 (\text{л/с})$$

$$Q_{\text{Пробщее}} = 0,129 (\text{л/с})$$

Расход воды на машины для охлаждения двигателей ведется по формуле

$$Q_{\text{маш}} = W q_2 K_{\text{ч}} / 3600, \text{ л/с},$$

где W - количество машин;

q_2 - норма удельного расхода воды на соответствующий измеритель, л;

$K_{\text{ч}}$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды для данного вида потребителей .

$$Q_{\text{маш}} = 1 * 500 * 2 / 3600 = 0,28 (\text{л/с}),$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды складывается из затрат на хозяйственно-питьевые потребности и на душевые установки:

$$Q_{\text{хоз-быт}} = Q_{\text{х-п}} + Q_{\text{душ}}, \text{ л/с};$$

$$Q_{\text{х-п}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} q_3 K_{\text{ч}} / 8 * 3600, \text{ л/с},$$

где $N_{\text{макс}}^{\text{см}}$ - максимальное количество рабочих в смену, чел., принимаемое по графику движения рабочих;

q_3 - норма потребления воды на 1 человека в смену, л.

Для неканализованных площадок $q_3 = 10-15$ л, для канализованных $q_3 = 25-30$ л;

$K_{\text{ч}}$ - коэффициент часовой неравномерности для данной группы потребителей.

$$Q_{\text{х-п}} = 12 \cdot 25 \cdot 2 / 8 \cdot 3600 = 0,021 (\text{л/с}),$$

$$Q_{\text{душ}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} q_4 K_{\text{п}} / t_{\text{душ}} \cdot 3600, \text{ л/с},$$

$$Q_{\text{душ}} = 12 \cdot 30 \cdot 0,3 / 0,5 \cdot 3600 = 0,06 (\text{л/с}),$$

где q_4 - норма удельного расхода воды на одного пользующегося душем, равная 30 л;

$K_{\text{п}}$ - коэффициент, учитывающий число пользующихся душем ($K_{\text{п}} = 0,3-0,4$);

$t_{\text{душ}}$ - продолжительность пользования душем (1 душ = 0,5-0,7ч).

Отсюда для небольших объектов с площадью приобъектной территории до 10 га включительно расход воды составляет 20 л/с; при площади более 50 га - 20 л/с на первые 50 га территории и по 5 л/с на каждые дополнительные 20 га.

$$Q_{\text{хоз-быт}} = 0,021 + 0,06 = 0,081 \text{ л/с}$$

Минимальный расход воды для противопожарных целей определяют из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5 л/с на каждую струю:

$$Q_{\text{пож}} = 5 \cdot 2 = 10 \text{ л/с}$$

Суммарный расход воды:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.быт}} + Q_{\text{пож}} = 0,129 + 0,28 + 0,081 + 10 = 10,49 \text{ л/с}$$

По расчетному расходу воды определим диаметр магистрального временного водопровода:

$$D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi v}} = \sqrt{\frac{4000 \cdot 10,49}{3,14 \cdot 1,5}} = 94,38 \text{ мм}$$

Принимаем $D = 100$ мм по ГОСТ 3262-75.

Источниками водоснабжения являются существующие водопроводы с устройством дополнительных временных сооружений, постоянные водопроводы, сооружаемые в подготовительный период, и самостоятельные временные источники водоснабжения. Временное водоснабжение представляет собой объединенную систему, удовлетворяющую производственные, хозяйственные, противопожарные нужды, в отдельных случаях выделяют питьевой водой. Сети временного водопровода устраиваем по кольцевой схеме. Привязка временного водоснабжения состоит в обозначении мест подключения трасс временного водопровода к источникам водоснабжения (насосным станциям, колодцам) и раздаточных устройств в рабочей зоне или вводов к потребителям. Колодцы с пожарными гидрантами следует размещать с учётом возможности прокладки рукавов к местам пожаротушения (на расстоянии не более 100 м друг от друга) и обеспечения беспрепятственного подъезда к гидрантам (на расстоянии не больше 2 м от дороги).

4.2.11 Электроснабжение строительной площадки, расчет освещения

Исходными данными для организации электроснабжения являются виды, объемы и сроки выполнения строительно-монтажных работ, их сменность, тип машин и механизмов, площадь временных зданий и сооружений, протяженность внутренних автодорог, размеры строительной площадки.

Электроэнергия на стройке расходуется на производственные силовые потребители (краны, подъемники, транспортеры, сварочные аппараты, электро-

инструмент, электрооборудование подсобных производств), технологические нужды (электро-, термообработка грунта, бетона и т.п.), внутреннее и наружное освещение.

Проектирование электроснабжения производят в следующей последовательности:

- 1) определяют потребителей и их мощности;
- 2) выявляют источники электроэнергии;
- 3) рассчитывают общую потребность в электроэнергии, необходимую мощность трансформатора, производят его выбор;
- 4) проектируют схему электросети.

Расчет мощности, необходимой для обеспечения строительной площадки электроэнергией, произведем по формуле:

$$P = \alpha \left(\sum \frac{K_1 P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 P_T}{\cos \varphi} + \sum K_3 P_{ов} + \sum K_4 P_n \right),$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

α – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности, сечения (1,05 – 1,1);

K_1, K_2, K_3, K_4 – коэффициент спроса, определяемые числом потребителей и несовпадений по времени их работы;

P_c – мощности силовых потребителей, кВт;

P_T – мощности, требуемые для технологических нужд;

$P_{ов}$ – мощности, требуемые для внутреннего освещения;

P_n – мощности, требуемые для наружного освещения;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности в сети.

Мощность силовых потребителей определим по формуле:

$$P_c = \sum \frac{K_1 P_{Ci}}{\cos \varphi} \text{ и запишем в табличной форме.}$$

Таблица 3.6 - Мощность силовых потребителей

Наименование потребителей	Единицы измерения	Кол-во	Установленная мощность	Коэфф. спроса K_1	$\cos \varphi$	Требуемая мощность, кВт
Сварочный аппарат	шт.	1	25	0,35	0,7	25
Растворобетономеситель	шт.	1	2	0,5	0,65	1,3
Электротрамбовка	шт.	1	2	0,15	0,6	0,36
Краскопульты	шт.	1	0,5	0,15	0,5	0,15
Вибратор	шт.	1	0,5	0,15	0,5	0,023

Итого: 26,83 кВт

Нагрузки на технологические нужды нет, так как строительство проводится в летний период.

Таблица 3.7 - Расчет нагрузки для внутреннего освещения временных зданий на строительной площадке $P_{ов} = \sum K_3 P_{овг}$

Наименование потребителей	Единицы измерения	Кол-во	Установленная мощность, кВт/м ²	K_3	Нагрузка, кВт
Душевая и умывальня, гардеробная	м ²	27,0	0,003	0,8	0,02
Туалет	м ²	6,0	0,003	0,8	0,003
Помещение отдыха и	м ²	24	0,015	0,8	0,33

приема пищи					
Прорабская и диспечерская	м ²	24	0,015	0,8	0,06
Склады открытые, навесы	м ²	205,73	0,003	0,8	0,61

Итого: 1,89 кВт

Таблица 3.8 - Расчет нагрузки для наружного освещения $P_n = \sum K_4 P_{ni}$

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на единицу изм., кВт/ м ²	Нагрузка для наружного освещения, кВт
Территория строительства	м ²	5735	0,0002	1,58
Основные проезды	км	0,29	5	1,45

Итого: 3,03 кВт

Определение суммарной мощности: $P=1,1(26,83+1,89+3,03)=34,93$ кВт

Выбираем трансформаторную подстанцию типа СКТП-100-6/10/0,4 (Мощность - 50кВт; длина - 4,0 м; ширина - 3,4 м). На строительной площадке используется переменный ток $U=220/380$ В.

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле:

$$n = \frac{PSE}{P_n},$$

где P – удельная мощность, Вт/м², $P=0,2-0,4$ Вт/м²;

$E=2$ – освещенность, лк, принимаемая по нормативным данным;

S – размер площадки, подлежащей освещению, м²;

P_n – мощность лампы прожектора, Вт, $P=1000$ Вт.

Для Освещения используем ПЗС - 35.

$$n = \frac{P \times E \times s}{P_n} = \frac{0,2 \cdot 3,5 \cdot 5070}{500} = 15,4шт$$

Принимаем для освещения строительной площадки 8 прожекторов с расстановкой по периметру здания.

На основе подсчитанной мощности производят выбор источников электро-снабжения и трансформаторы. Наиболее экономичным источником электро-снабжения являются районные сети высокого напряжения. В подготовительный период строительства сооружают ответвление от существующей высоковольтной сети на площадку и трансформаторную подстанцию, мощностью 50 кВт. Разводящую сеть на строительной площадке устраиваем по кольцевой схеме с двусторонним питанием. Электроснабжение от внешних источников производится по воздушным линиям электропередач.

4.2.12 Определение потребности в электроэнергии, топливе, паре, воде, кислороде и сжатом воздухе

Потребность в электроэнергии, топливе, паре, воде, кислороде и сжатом воздухе по годам строительства находится по формуле:

$$П = K_{пр} \cdot C \cdot p;$$

где $П$ – потребность в ресурсах;

С – годовой объем СМР, млн. руб.;

р – нормативные ресурсы на 1 млн. руб. расчетного года строительства;

$K_{ПР}$ – коэффициент, учитывающий изменение сметной стоимости строительства в зависимости от района строительства (1,58).

Таблица 3.9 – Потребность в электроэнергии, топливе, паре, воде, кислороде и сжатом воздухе

№	Наименование ресурса	Единица измерения	Нормативный показатель	Потребность
1	2	3	4	5
1	Годовой объем СМР	млн руб	14,95	-
2	Расчетный год объема СМР	млн руб	14,95	-
3	Потребность в эл. энергии	кВт	75,35	1779,77
4	Потребность в топливе	т	35,57	840,16
5	Потребность в паре	кг/ч	98,92	2336,49
6	Потребность в воде	л/мин	9,54	225,33
7	Потребность в сжатом воздухе	шт	1,87	44,17
8	Потребность в кислороде	м ³	4400	103932

$$П_3 = 1,58 \cdot 14,95 \cdot 75,35 = 1779,77 \text{ кВт};$$

$$П_4 = 1,58 \cdot 14,95 \cdot 35,57 = 840,16 \text{ т};$$

$$П_5 = 1,58 \cdot 14,95 \cdot 98,92 = 2336,49 \text{ кг/ч};$$

$$П_6 = 1,58 \cdot 14,95 \cdot 9,54 = 225,33 \text{ л/мин};$$

$$П_7 = 1,58 \cdot 14,95 \cdot 1,87 = 44,17 \text{ шт};$$

$$П_8 = 1,58 \cdot 14,95 \cdot 4400 = 103932 \text{ м}^3.$$

4.2.13 Описание стройгенплана

Стройгенплан выполнен в масштабе 1:500 и включает генплан площадки с нанесенными на нем объектами временного хозяйства: гардеробную и сушильную, помещение для отдыха и приема пищи, прорабскую и умывальню. На стройгенплане указаны границы строительной площадки и видов ее ограждений, действующих и временных подземных, надземных и воздушных сетей и коммуникаций, постоянных и временных дорог, схем движения средств транспорта и механизмов, мест установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения и зон действия, размещения постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, мест расположения опасных зон, путей, а также проходов в здания и сооружения, размещения источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки, площадок и помещений складирования материалов и конструкций, расположения помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей.

Строящееся здание простой формы в плане 12х48 м, расстояние от оси движения крана до здания – 3,7 м.

Строительство ведется краном СКГ-401 в гусеничном исполнении основным подъемом, опасная зона – 29,75 м. Ширина проезжей части – 3,5 м, размер площадки складирования – 353 м².

При разработке строительного генерального плана определена потребность и решены вопросы обеспечения строительства электроэнергией, водой:

-выбраны рациональные схемы инженерных сетей, энергетических линий и пункты подключения временных сетей к действующим;

-выбраны наиболее эффективные по технико-экономическим показателям источники водоснабжения;

-определена ориентировочная потребность строительства в оборудовании и кабельной продукции, необходимых для устройства временных энергетических линий и инженерных сетей;

-производится согласование с соответствующими организациями вопросов выделения строительству электроэнергии, воды, газа в необходимом количестве и требуемых параметров.

На стройгенплане указаны:

1. ситуационная схема размещения территории строительной площадки;
2. возводимое сооружение;
3. ограждение строительной площадки;
4. проезды;
5. временные инвентарные здания и помещения охраны территории строительной площадки;
6. путь движения и зоны перемещения грузов грузоподъемным механизмом, определен тип грузоподъемного механизма исходя из условий строительной площадки;
7. временное энергоснабжение строительной площадки;
8. освещение территории;
9. зона мойки колес автотранспорта.

Территория строительной площадки выгораживается в границах участка застройки сплошным дощатым забором (или металлическим профилированным листом) высотой не менее 2,0 м.

Въезд автотранспорта на территорию строительной площадки осуществляется через ворота. Расположение временных проездов в основном совпадает с проектируемыми постоянными проездами. Временную дорогу на строительной площадке организовать с односторонним движением автотранспорта. Ширину дорог принять не менее 3,5 м. Покрытие временных дорог выполнить из ПГС. Радиус закругления дорог должен составлять не менее 12 м. Скорость движения автотранспорта по внутриплощадочным дорогам ограничить до 5 км/час. Въезд на строительную площадку оборудовать знаками ограничения скорости движения и предупреждения о выезде автомобиля.

Временные здания обеспечиваются электроэнергией, питьевой водой и источниками обогрева.

Запас строительных материалов на объекте принят в размере 3-х-дневного объема потребления. Материалы складываются на открытых площадках складирования с соблюдением норм и требований техники безопасности.

Для хранения арматуры, металлических конструкций и закладных деталей предусмотреть устройство навесов. Штабели для складирования конструкций организовать в соответствии со СНиП 12-01-2004, СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002, соблюдая установленные высоты штабелей и ширину проходов между ними. Штабели металлоконструкций и арматуры должны дополнительно укрываться полиэтиленовой пленкой или иным гидроизоляционным материалом.

Обеспечение объекта на период строительства электроэнергией и водой решается временным подключением к существующим сетям.

Освещение строительной площадки выполнить прожекторами ПЗС-35 с лампами со световым потоком 2211 лм, по 3 в каждом прожекторе, угол наклона 60 град. к горизонту, ось на середину участка.

При производстве СМР (бетонирование, сварка и др.) предусмотреть дополнительное освещение рабочих мест со степенью освещенности не менее 25 лк.

Прожекторы и светильники установить на отдельно стоящих столбах или стойках. Кабель питания светильников расположить на высоте не менее 2.0 м. Крепление прожекторов к стволам растущих деревьев запрещается.

Прокладку временного силового кабеля на строительной площадке до временных зданий (до распределительного щита марки ЩС) выполнить в воздушном варианте на опорах. Высота подвески силового кабеля должна быть не менее 2.0 м. Переходы кабеля через временные дороги выполнить под землей в футлярах из металлических труб.

Для обеспечения строительного процесса технической и питьевой водой проложить заглубленный в грунт временный водопровод из полиэтиленовых труб. Переход под временной дорогой выполнить в футляре. Водоснабжение осуществляется по временному водопроводу, подключенному к существующей сети.

Строительная площадка оборудуется необходимыми знаками безопасности и наглядной агитацией. На фасадной части ограждения строительной площадки оборудуется информационный щит о строительстве объекта и участниках строительства.

4.2.14 Определение нормативной продолжительности строительства

Нормы продолжительности строительства объектов определены нормами продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений и пособием к СНиП 1.04.03-85*.

Согласно СНиП 1.04.03-85*, раздел В, подраздел 4 Общих указаний продолжительность строительства профилактория централизованного технического обслуживания грузовых автомобилей при обслуживаемых грузовых автомобилей в год 1200 определяется по нормам. Таким образом, продолжительность строительства принимается равной 13 месяцам, в том числе подготовительный период—2 месяца.

4.2.15 Указания по технологии производства работ

Земляные работы

Земляные работы выполняют в соответствии с правилами производства и приемки работ, приведенными в 3.02.01-87 "Земляные сооружения. Основания и фундаменты".

Перед началом производства земляных работ необходимо вызвать представителей заинтересованных служб и владельцев инженерных коммуникаций с целью определения фактического расположения сетей и согласования методов производства работ. При наличии рядом действующих кабелей, земляные работы производить под непосредственным руководством ИТР, назначенного приказом.

При обнаружении коммуникаций, не указанных в проекте, земляные работы прекратить и вызвать на место представителей заказчика и проектировщика.

Планировочные работы, разработка грунта в траншеях и котлованах предусматривается механизированным способом с использованием одноковшовых экскаваторов с вывозкой во временный отвал. Разработка грунта вручную допускается при зачистке котлованов и траншей, а также при работе в особых или стесненных условиях.

Планировка и внутриплощадочное перемещение грунта производится бульдозером и автогрейдером.

Монтаж сборных конструкций.

Сборные железобетонные, стальные конструкции доставляются на площадку автотранспортом и складываются на объектах строительства непосредственно в зоне действия монтажного крана в порядке, обусловленном технологией монтажа.

Укрупнительную сборку вести за пределами строительной площадки. На строительной площадке производиться сборка конструкций из укрупненных блоков.

Работы по монолитному бетону и железобетону выполняются в инвентарной опалубке. Арматура доставляется в готовом виде автомобильным транспортом. Бетон к рабочему месту доставляется автомобилем-бетоносмесителем.

Монтаж сборных конструкций производится краном СКГ-401.

Также монтаж конструкций и изделий ведётся непосредственно «с колёс».

Бетонные работы.

Бетонные работы выполняются при устройстве монолитных ростверков и балок. Работы выполнять при помощи монтажного крана КБ-674А. Перед выполнением бетонных работ опалубка должна быть очищена от мусора, грязи промыта водой и осушена струей воздуха. Все конструкции и их элементы, закрываемые в процессе последующего производства работ (подготовленные основания конструкций, арматура, закладные изделия и др.), а также правильность установки и закрепления опалубки и поддерживающих ее элементов должны быть приняты в соответствии со СНиП 3.01.01-85. Уплотнение бетона в подготовке толщиной 100 мм производить поверхностными вибраторами типа СО-132А.

Бетонирование плит производить в один слой с уплотнением смеси глубинными вибраторами ИВ-47. При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на арматуру и закладные изделия, тяжи и другие элементы крепления опалубки. Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторного радиуса их действия, поверхностных вибраторов - должен обеспечивать перекрытие на 100 мм площадкой вибратора границы уже провибрированного участка.

При перерыве в бетонировании на срок более двух часов рабочий шов устраивать перпендикулярно поверхности плиты параллельно меньшей стороне плиты.

В начальный период твердения бетон необходимо защищать от попадания атмосферных осадков. Движение людей по забетонированной фундаментной плите и установка на ней опалубки стен допускается после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа.

Снятие опалубки допускается после достижения бетоном прочности не менее 30% от проектной. На производство бетонных работ подрядной организацией разрабатывается ППР с учетом условий производства работ.

Производство работ в зимних условиях

а) земляные работы

Наиболее простым и экономичным способом подготовки грунта к разработке в зимних условиях является предотвращение от промерзания, которое может быть выполнено одним из следующих способов: вспахиванием и обваловыванием (во время первых заморозков, чтобы избежать увлажнения грунта), утепление снегом или теплоизоляционными материалами.

Разработка грунта в зимнее время производится экскаваторами, оборудованными ковшами емкостью не менее 0,5 м³. Высота насыпей, возводимых в зимнее время из хорошо дренирующих грунтов, при любых температурах воздуха не ограничивается.

Во всех случаях насыпи, возводимые в зимних условиях, независимо от их высоты и средств перемещения грунта, должны подвергаться искусственному уплотнению.

б) бетонные и железобетонные работы

Для создания в холодное время года необходимых условий для выдерживания уложенного в конструкцию бетона, достижения им требуемой прочности применяют предварительный подогрев составляющих бетонной смеси, защиту бетонируемых конструкций теплоограждениями уменьшающими интенсивность остывания бетона, добавку ускорителей твердения, а так же дополнительный обогрев бетона.

Мусор, полученный в процессе производства работ, упаковывается в ящики, выносится из зоны работ и складывается в мусорном контейнере, которые вывозятся на специально организованные свалки.

Работы по строительству ограждений следует производить по утвержденному проекту производства работ (ППР), в котором наряду с общими требованиями СНиП 3.01.01-85 должны быть предусмотрены: последовательность установки конструкций; мероприятия, обеспечивающие требуемую точность установки; пространственную неизменяемость конструкций в процессе их укрупнительной сборки и установки в проектное

положение; устойчивость конструкций и частей здания (сооружения) в процессе возведения; степень укрупнения конструкций и безопасные условия труда.

Сварку конструкций при укрупнении и в проектном положении производят после проверки правильности сборки. Кромки свариваемых элементов в местах расположения швов и прилегающие к ним поверхности шириной не менее 20 мм необходимо зачищать с удалением ржавчины, жиров, краски, грязи, влаги. С помощью специальных шаблонов и линеек необходимо

проверять величину и равномерность зазора, превышение кромок. Допускается относительное смещение кромок перед сваркой в зависимости от толщины элементов, не более: при толщине до 4 мм - 0,5 мм; 4...10 мм - 1,0 мм; 10...10 мм - не более 4,0 мм.

Остальные работы выполняются по стандартным технологиям в соответствии с представленными экспликациями, при уточнении некоторых конструктивных особенностей в проекте производства работ.

Проезды

Покрытие дорог щебеночное.

Основное уплотнение производится самоходными катками с металлическими вальцами, сначала легкими (до 8 т), а затем тяжелыми (10-18 т).

Работы выполнять в соответствии со СНиП 3.06.03-85 «Автомобильные дороги».

Работы по установке дорожных знаков, ограждений и сигнальных столбиков начинать с разбивочных работ. Дорожные знаки на опорах, соответствующих требованиям ГОСТ 25458-82 и ГОСТ 25459-82, устанавливать в сборе с опорами, соблюдая ГОСТ 23457-79.

Работы выполнять в соответствии со СНиП 3.06.03-85 «Автомобильные дороги».

4.2.16 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Все работы, а так же все транспортные пути, коммуникации, расстановку грузоподъемных механизмов, размещение складских площадок и производственно бытового городка необходимо вести в соответствии со СНиП 12.01.2004 «Техника безопасности» и СНиП 12-03-01 «Безопасность труда в строительстве». Все опасные зоны должны быть ограждены и обозначены соответствующими знаками и надписями.

Правила электробезопасности:

Для обеспечения защиты от случайного прикосновения к токоведущим частям необходимо применять следующие способы и средства:

- защитные оболочки;
- защитные ограждения (временные или стационарные);
- безопасное расположение токоведущих частей;
- изоляция токоведущих частей (рабочая, дополнительная, усиленная, двойная);
- изоляция рабочего места;
- малое напряжение;
- защитное отключение;
- предупредительная сигнализация, блокировка, знаки безопасности.

Для обеспечения защиты от поражения электрическим током при прикосновении к металлическим нетоковедущим частям, которые могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции, применяют следующие способы:

- защитное заземление;
- зануление;
- выравнивание потенциала;
- система защитных проводов;
- защитное отключение;
- изоляция нетоковедущих частей;
- электрическое разделение сети;
- малое напряжение;
- контроль изоляции;
- компенсация токов замыкания на землю;
- средства индивидуальной защиты.

Технические способы и средства применяют отдельно или в сочетании друг с другом так, чтобы обеспечивалась оптимальная защита.

Требования к техническим способам и средствам защиты должны быть установлены в стандартах и технических условиях.

К работе в электроустановках должны допускаться лица, прошедшие инструктаж и обучение безопасным методам труда, проверку знаний правил безопасности и инструкций в соответствии с занимаемой должностью

применительно к выполняемой работе с присвоением соответствующей квалификационной группы по технике безопасности и не имеющие медицинских противопоказаний, установленных Министерством здравоохранения РФ.

Для обеспечения безопасности работ в действующих электроустановках должны выполняться следующие организационные мероприятия назначение лиц, ответственных за организацию и безопасность производства работ;

оформление наряда или распоряжения на производство работ;

осуществление допуска к проведению работ;

организация надзора за проведением работ;

оформление окончания работы, перерывов в работе, переводов на другие рабочие места;

установление рациональных режимов труда и отдыха.

Конкретные перечни работ, которые должны выполняться по наряду или распоряжению, следует устанавливать в отраслевой нормативной документации.

Для обеспечения безопасности работ в электроустановках следует выполнять:

отключение установки (части установки) от источника питания;

проверка отсутствия напряжения;

механическое запираание приводов коммутационных аппаратов, снятие предохранителей, отсоединение концов питающих линий и другие меры, исключающие возможность ошибочной подачи напряжения к месту работы;

заземление отключенных токоведущих частей (наложение переносных заземлителей, включение заземляющих ножей);

ограждение рабочего места или остающихся под напряжением токоведущих частей, к которым в процессе работы можно прикоснуться или приблизиться на недопустимое расстояние.

При проведении работ со снятием напряжения в действующих электроустановках или вблизи них:

отключение установки (части установки) от источника питания электроэнергии;

механическое запираание приводов отключенных коммутационных аппаратов, снятие предохранителей, отсоединение концов питающих линий и другие мероприятия, обеспечивающие невозможность ошибочной подачи напряжения к месту работы;

установка знаков безопасности и ограждение остающихся под напряжением токоведущих частей, к которым в процессе работы можно прикоснуться или приблизиться на недопустимое расстояние;

наложение заземлений (включение заземляющих ножей или наложение переносных заземлений);

ограждение рабочего места и установка предписывающих знаков безопасности.

При проведении работ на токоведущих частях, находящихся под напряжением:

выполнение работ по наряду не менее чем двумя лицами, с применением электрозащитных средств, с обеспечением безопасного расположения работающих и используемых механизмов и приспособлений.

Правила по работе с грузоподъемными механизмами:

Выбор способов производства работ должен предусматривать предотвращение или снижение до уровня допустимых норм воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов путем:

механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ;
применения устройств и приспособлений, отвечающих требованиям безопасности;

эксплуатации производственного оборудования в соответствии с действующей нормативно-технической документацией и эксплуатационными документами;

применения знаковой и других видов сигнализации при перемещении грузов подъемно-транспортным оборудованием;

правильного размещения и укладки грузов в местах производства работ и в транспортные средства;

соблюдения требований к охраняемым зонам электропередачи, узлам инженерных коммуникаций и энергоснабжения.

При перемещении груза подъемно-транспортным оборудованием нахождение работающих на грузе и в зоне его возможного падения не допускается.

После окончания и в перерыве между работами груз, грузозахватные приспособления и механизмы (ковш, грейфер, рама, электромагнит и т.п.) не должны оставаться в поднятом положении.

Перемещение груза над помещениями и транспортными средствами, где находятся люди, не допускается.

Грузы (кроме балласта, выгружаемого для путевых работ) при высоте их укладки, считая от головки рельса, до 1,2 м должны находиться от наружной грани головки ближайшего к грузу рельса железнодорожного или подкранового пути на расстоянии не менее 2,0 м, а при большой высоте – не менее 2,5 м.

Строповку крупногабаритных грузов (металлических, железобетонных конструкций и др.) необходимо производить за специальные устройства, строповочные узлы или обозначенные места в зависимости от положения центра тяжести и массы груза.

Места строповки, положение центра тяжести и массы груза должны быть обозначены предприятием-изготовителем продукции или грузоотправителем.

Перед подъемом и перемещением грузов должны быть проверены устойчивость грузов и правильность их строповки.

Способы укладки и крепления грузов должны обеспечивать их устойчивость при транспортировании и складировании, разгрузке транспортных средств и разборке штабелей, а также возможность механизированной погрузки и выгрузки. Маневрирование транспортных средств с грузами после снятия крепления с грузов не допускается.

Штабели сыпучих грузов должны иметь откосы крутизной, соответствующей углу естественного откоса для грузов данного вида, или должны быть ограждены прочными подпорными стенками.

Крыши контейнеров, устройства для их строповки и крепления к транспортным средствам должны быть очищены от посторонних предметов, льда и снега.

В местах погрузки и выгрузки лесоматериалов должны быть предусмотрены приспособления, исключающие развал лесоматериалов.

Погрузку и выгрузку сыпучих грузов следует производить механизированным способом, исключающим загрязнение воздуха рабочей зоны.

При ликвидации зависания сыпучих грузов в емкостях нахождение в них работающих не допускается.

При разгрузке сыпучих грузов с автомобилей-самосвалов, стоящих на насыпях, а также при засыпке котлованов и траншей грунтом, автомобили-самосвалы

необходимо устанавливать на расстоянии не менее 1м от бровки естественного откоса.

При возникновении опасных и вредных производственных факторов вследствие воздействия метеорологических условий на физико-химическое состояние груза погрузочно-разгрузочные работы должны быть прекращены или приняты меры по созданию безопасных условий труда.

Перед началом погрузочно-разгрузочных работ должен быть установлен порядок обмена условными сигналами между подающим сигналы (стропальщиком) и машинистом подъемно-транспортного оборудования.

Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест должна обеспечивать безопасность и здоровые условия труда работающих на всех этапах выполнения работ в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002, санитарных, противопожарных и др. норм, относящихся к строительному производству.

Территория площадки, а в ходе строительства и участки производства работ должны быть ограждены согласно ГОСТ 23407-78. Опасные зоны должны быть обеспечены знаками безопасности, дороги и проезды - дорожными знаками. Скорость движения автотранспорта на площадке не должна превышать: 10 км/ час – на прямых участках и 5 км/час - на поворотах.

В соответствии с действующими нормами в проекте выполнен расчет необходимых санитарно-бытовых помещений для строителей.

Искусственное освещение строительных площадок и мест производства строительных и монтажных работ должны отвечать требованиям ГОСТ 12.1.046-85, СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002, ГОСТ 12.1.013-78, «Правил пожарной безопасности в Российской Федерации» ППБ 01-93**.

Пожарная безопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности в Российской Федерации» ППБ 01-93**, а также ГОСТ 12.1.004-85.

При производстве работ должен быть обеспечен свободный подъезд ко всем строящимся и временным зданиям. При прокладке трубопроводов и кабелей через дороги необходимо устраивать переездные мостики или временные объезды.

Электробезопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.013-78.

Строительно-монтажные работы в охранной зоне действующей воздушной линии электропередачи следует производить в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.013-78 и СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002.

Эксплуатация грузоподъемных машин должна производиться с учетом требований «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», утвержденных Госгортехнадзором России, ГОСТ 12.3.033-84 и инструкций заводов-изготовителей.

Производство работ в зоне действующих коммуникаций следует осуществлять в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002 под непосредственным руководством прораба или мастера, а в охранной зоне кабелей, находящихся под напряжением, или действующего газопровода, кроме того, под наблюдением работника электро- или газового хозяйства.

Котлованы и траншеи, разрабатываемые на улицах, проездах во дворах населенных пунктов, а также в местах, где происходит движение людей и транспорта, должны быть ограждены защитными ограждениями с учетом требований ГОСТ

23407-78 и ГОСТ 122.4.059-89. На ограждении необходимо установить предупредительные надписи и знаки, а в ночное время – сигнальное освещение.

В проектах производства работ должны быть разработаны подробные мероприятия по охране труда при выполнении строительно-монтажных, строительных и специальных работ.

4.2.17 Природоохранные мероприятия

Предусматривается установка границ строительной площадки, которая обеспечивает максимальную сохранность за территорией строительства деревьев, кустарников, травяного покрова.

Исключается беспорядочное и неорганизованное движение строительной техники и автотранспорта. Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарной растительности.

Бетонная смесь и строительные растворы хранятся в специальных ёмкостях. Организуются места, на которых устанавливаются ёмкости для мусора.

При организации строительного производства необходимо соблюдать требования СНиП 1.02.01-85, СНиП 3.01.01-85, ГОСТ 17.1.1.01-77, ГОСТ 17.2.1.04-77 по охране окружающей среды.

При выполнении строительно-монтажных работ необходимо осуществлять рекультивацию земельных участков с приведением их в состояние, пригодное для дальнейшего пользования, и принимать противоэрозионные меры, включающие сохранение и восстановление растительного покрова.

На территории строящегося объекта не допускается непредусмотренная проектом свodka древесно-кустарниковой растительности и засыпка грунтом корневых шеек и стволов растущих деревьев и кустарника.

Необходимость пересадки и вырубки древесной и кустарниковой растительности согласовывается отдельно. Производство работ осуществлять с обеспечением максимальной сохранности зеленых насаждений.

Зеленые насаждения, не подлежащие вырубке на строительной площадке, должны быть обнесены оградой. Стволы отдельно стоящих деревьев предохраняются от повреждения путем обшивки пиломатериалами высотой не менее 2 м.

Сведенную древесно-кустарниковую растительность следует сжигать в специально отведенных местах с соблюдением правил пожарной безопасности.

При эксплуатации двигателей внутреннего сгорания нельзя орошать почвенный слой маслами и горючим.

Временные автомобильные дороги устраивать с максимальным использованием существующих трасс, исключая повреждение древесно-кустарниковой растительности. После окончания строительных работ временные дороги должны быть ликвидированы.

Сжигание горючих отходов и строительного мусора на участке в пределах городской застройки запрещается.

Отходы, строительный мусор должны своевременно вывозиться на полигон ТБО. До начала строительства заключить договор на вывоз мусора.

В период свертывания строительных работ все строительные отходы необходимо вывозить с благоустраиваемой территории для дальнейшей утилизации.

4.2.18 Мероприятия по пожарной безопасности

Мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии представлены в виде проектных соображений по основным вопросам охраны труда и производственной санитарии на строительной площадке и сводятся к следующим основным положениям:

1. Во избежание доступа посторонних лиц, территория производства работ ограждается временным ограждением с козырьком и тротуаром.

2. До начала основных работ на стройплощадке должны быть сооружены внутриплощадочные дороги (без верхнего покрытия), используемые на период строительства, обеспечивающие свободный доступ транспорта к строящимся объектам.

3. На территории строительства должны быть установлены указатели проездов и переходов. Опасные для движения зоны следует ограждать или выставлять предупредительные надписи и сигналы, видимые в дневное и ночное время.

4. Проезды, проходы, погрузо-разгрузочные площадки необходимо регулярно очищать от мусора, строительных отходов и ничем не загромождать. В зимнее время очищать от снега, льда, посыпать дороги песком и шлаком.

5. В местах переходов через канавы и траншеи должны быть установлены мостики шириной не менее 0,8 м с перилами высотой 1,0 м.

6. Производство строительно-монтажных работ в темное время суток допускается только при достаточном освещении в соответствии с «Нормами освещения строительных площадок» (ГОСТ 12.1046-85).

7. На строительной площадке оборудуются санитарно-бытовые помещения для работающих.

8. Строительная площадка должна быть обеспечена аптечками с медикаментами и средствами для оказания первой помощи пострадавшим.

9. Работы выполнять в соответствии со СНиП 12-03-2001 и СП 12-136-2002 «Безопасность труда в строительстве».

10. Перед линией ограничения работы крана на расстоянии 3 м от нее должна быть обозначена линия предупреждения. Крановщик обязан, не доводя 1 м до предупреждающего знака, остановить груз, далее до места установки груза перемещать его повторными короткими включениями, подводя на пониженной скорости.

Границы опасных зон производства монтажных работ оградить временными ограждениями, обозначить предупреждающими знаками безопасности. Движение транспорта и людей в опасной зоне на период монтажа конструкций исключить. Площадку монтажа элементов каркаса в темное время суток осветить, закрепив к верхним поясам ферм покрытия электросветильники.

Все конкретные технические решения по вопросам безопасности и безвредности выполнения работ и организации санитарно-гигиенического обслуживания работающих на строительстве разрабатываются в проектах производства работ.

Временные проезды используются в качестве пожарных подъездов и должны быть не заняты материалами и машинами.

При производстве работ руководствоваться Правилами пожарной безопасности в Российской Федерации ППБ 01-03.

В «Проекте производства работ» разработать «Противопожарные мероприятия на период строительства» в соответствии с ППБ 01-03.

5 Экономика строительства

5.1 Составление и анализ локального сметного расчета на строительство гостиницы на 125 мест в г. Барнауле Алтайского края

Сметные расчеты, выполняемые с применением укрупненных нормативов цены строительства (НЦС), используются при планировании инвестиций (капитальных вложений) и составляются на основе МДС 81-02-12-2011 «Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов» – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры.

Показатели НЦС включают в себя:

- затраты на строительство объектов капитального строительства, отвечающие градостроительным и объемно-планировочным требованиям, предъявляемым к современным объектам повторно применяемого проектирования (типовая проектная документация), а также затраты на строительство индивидуальных зданий и сооружений, запроектированных с применением типовых (повторно применяемых) конструктивных решений;
- затраты, предусмотренные действующими нормативными документами в сфере ценообразования для выполнения работ при строительстве объекта в нормальных (стандартных) условиях, не осложненных внешними факторами;
- затраты на приобретение строительных материалов и оборудования, затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин (механизмов); накладные расходы и сметную прибыль; затраты на строительство временных зданий и сооружений; дополнительные затраты на производство работ в зимнее время; затраты, связанные с получением заказчиком и проектной организацией исходных данных, технических условий на проектирование, проведение необходимых согласований по проектным решениям; расходы на страхование (в том числе строительных рисков);

– затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, содержание службы заказчика строительства и строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

При определении стоимости возведения объекта был использован НЦС 81-02-01 «Жилые здания»

Определение прогнозной стоимости планируемого к строительству объекта в региональном разрезе рекомендуется осуществлять с применением коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства по формуле:

$$C_{\text{ПР}} = \left[\left(\sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \times M \times K_C \times K_{\text{тр}} \times K_{\text{рег}} \times K_{\text{зон}} \right) + 3p \right] \times I_{\text{ПР}} + \text{НДС} \quad (5.1)$$

где НЦС_i - используемый показатель государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

N - общее количество используемых показателей государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года.
 $N=1$;

M - мощность планируемого к строительству объекта (общая площадь, количество мест, протяженность и т.д.). $M=2304$ м² общей площади;

$I_{\text{ПР}}$ - прогнозный индекс, определяемый в соответствии с МДС 81-02-12-2011 на основании индексов цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемых для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации.

$$I_{\text{ПР}} = 1,067 \times 1,073 \times 1,068 \times 1,064 = 1,3;$$

$K_{\text{тр}}$ - коэффициент перехода от цен базового района (Московская область) к уровню цен субъектов Российской Федерации, применяемый при расчете планируемой стоимости строительства объектов, финансируемых с привлечением средств федерального бюджета, определяемых на основании государственных сметных нормативов - нормативов цены строительства; величина указанных

коэффициентов перехода ежегодно устанавливается приказами Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. $K_{mp}=1$;

$K_{рег}$ - коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства (отличия в конструктивных решениях) в регионах Российской Федерации по отношению к базовому району (Приложение №1 к МДС 81-02-12-2011). $K_{рег}=1,09$;

K_C - коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации (Приложение №3 к МДС 81-02-12-2011). $K_C = 1$;

$K_{зон}$ - коэффициент зонирования, учитывающий разницу в стоимости ресурсов в пределах региона (Приложение №2 к МДС 81-02-12-2011);

$Зр$ - дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету, в порядке, предусмотренном Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (МДС 81-35.2004), утвержденной Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 5 марта 2004 г. N 15/1 (по заключению Министерства юстиции Российской Федерации в государственной регистрации не нуждается; письмо от 10 марта 2004 г. N 07/2699-ЮД). $Зр=0$;

$НДС$ - налог на добавленную стоимость, $НДС=18\%$.

Определение значения прогнозного индекса-дефлятора осуществляется по формуле:

$$I_{IP} = I_{н.стр.} / 100 \times (100 + \frac{I_{нл.н.}-100}{2}) / 100, \quad (5.2)$$

где $I_{н.стр.}$ - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, от даты уровня цен, принятого в НЦС, до планируемой даты начала строительства, в процентах;

$I_{нл.н.}$ - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, на планируемую продолжительность строительства объекта в процентах.

Прогнозная стоимость строительства гостиницы на 125 мест в г. Барнауле Алтайского края представлена в Таблице 5.1

Таблица 5.1 - Прогнозная стоимость строительства гостиницы на 125 мест в г. Барнауле Алтайского края

№ п/ п	Наименование показателя	Обоснование	Ед. изм.	Кол.	Стоимост ь ед. изм. по состояни ю на 01.01.201 4, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозн ом) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	Стоимость общей площади	НЦС 81-02-01- 2014, часть 2, раздел 6, табл. 01-06-001, расценка 01-06- 001-01	1 кв.м.	2304	30,58	70 456,32
2	Коэффициент на стесненность	НЦС 81-02-01- 2014, п.19 Общих указаний			1,08	
5	Стоимость строительства с учетом коэффициента на стесненность					76 092,82
	Поправочные коэффициенты					
6	Поправочный коэффициент перехода от базового района (Московская область) к ТЕР Алтайский край (1 зона)	МДС 81-02-12- 2011 Приложение 2			1	
7	Регионально- климатически й коэффициент	МДС 81-02-12- 2011, Приложение 1			1,09	

8	Зональный коэффициент	МДС 81-02-12-2011, Приложение 2			1,017	
	Стоимость строительства с учетом сейсмичности, территориальных и регионально-климатических условий					84351,173 8
	Продолжительность строительства		мес.	13		
	Начало строительства	01.06.2017				
	Окончание строительства	01.09.2018				
	Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России: Ин.стр. с 01.01.2014 по 01.01.2015 = 106,7%; Ипл.п. с 01.01.2015 по 31.12.2016 = 107,3%; Ин.стр. с 01.01.2016 по 31.12.2017 = 106,8%; Ипл.п. с 01.01.2017 по 31.12.2018 = 106,4%	Информация Министерства экономического развития Российской Федерации			1,34	

	Всего стоимость строительства с учетом срока строительства					111141,18
	НДС	Налоговый кодекс Российской Федерации	%	18		20005,41
	Всего с НДС					131 146,59

5.2 Составление локального сметного расчета на монтаж железобетонного каркаса

Локальный сметный расчет составлен на монтаж плит перекрытий на основе объемов, указанных в технологической карте.

Сметная документация составлена на основании МДС 81-35.2004 «Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

Для составления сметной документации применены территориальные единичные расценки на строительные и монтажные работы строительства объектов промышленно – гражданского назначения, составление в нормах и базисных ценах 2001г. (редакция 2010).

При составлении локального сметного расчета на монтаж плит перекрытий был использован базисно – индексный метод, сущность которого заключается в следующем: сметная стоимость определяется в базисных ценах на основе единичных расценок, привязанных к местным условиям строительства, а затем переводится в текущий уровень цен путем использования текущих индексов.

Сметная стоимость пересчитана в текущий уровень цен на 1 кв. 2017 г. с использованием индексов пересчета сметной стоимости, устанавливаемых Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства (Исх. №8802-ХМ/05 от 20.03.2017 г. Индекс к СМР (многоквартирные жилые дома-кирпичные) составляет 6,59

Исходные данные для определения сметной стоимости строительно-монтажных работ:

Размеры накладных расходов приняты по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда, согласно - 130% от ФОТ [38];

Размеры сметной прибыли приняты по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда, согласно – 85% от ФОТ [39];

Прочие лимитированные затраты учтены по действующим нормам:

- непредвиденные затраты – 2%, [40];

Временные здания и сооружения - 1,8% (ГСН 81-05-01-2001 п. 4.2);

Налог на добавленную стоимость - 18% [50].

Локальный сметный расчет на монтаж железобетонного каркаса гостиницы на 125 мест в г. Барнауле Алтайского края представлен в приложении А. Сметная стоимость устройства железобетонных плит перекрытий по состоянию на 1 квартал 2017 года составляет 9 136 769,50 рублей.

5.3 Основные технико-экономические показатели проекта

Технико-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и свидетельствуют о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах.

Объемный коэффициент, определяется отношением объема здания к полезной площади, зависит от общего объема здания:

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{общ.кв}} = \frac{7430}{2304} = 3,22 \quad (5.3)$$

где $V_{стр} = 7430 \text{ м}^3$ – строительный объем здания.

Таблица 5.4 – Основные технико-экономические показатели

Наименование показателей, единицы измерения	Значение
Количество этажей, шт	4
Число мест, шт	125
Площадь жилого здания, м^2	2304
Строительный объем, м^3	7430
Объемный коэффициент	3,22
Общая стоимость строительства, тыс. руб.	131 146,59
Сметная стоимость 1м^2 общей площади квартир, тыс. руб.	56,92
Сметная стоимость 1м^3 строительного объема, тыс. руб.	17,65
Продолжительность строительства, мес.	13

Список используемых источников

- Буга П. Г. «Гражданские, промышленные и сельскохозяйственные здания». Высшая школа, 2011 г.
- Вильчик Н. П. «Архитектура зданий». Учебник-М: ИНФРА-М, 2008-303с. (Среднее профессиональное образование).
- Терентьев О. М. «Технология возведения зданий и сооружений» - Ростов и/Д: Феникс 2010-537с: ИЛ (среднее профессиональное образование).
- Шерешевский И. А. «Конструирование гражданских зданий», учебное пособие для техникумов – «Архитектура С», - 176с. Ил.
- Соснин Ю. П. «Инженерные сети. Оборудование зданий и сооружений» под ред. Ю. П. Соснина-М. В. Ш. 2001.
- СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»
- СНиП 2.01.01-85* «Нагрузки и воздействия»
- СНиП 2.02.01-89* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населений»
- СНиП 2.08.01-89* «Жилые дома»
- СНиП 2.08.02-89* «Общественные здания и сооружения»
- СНиП 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика»
- ГОСТ 26434-85 «Плиты перекрытия для жилых и общественных зданий»
- СНиП 31-10-2000. Кровли.-М., Стройиздат, Госстрой РФ, 2001
- СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции.
- СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.
- Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 (ред. от 12.11.2016, с изм. от 28.01.2017) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию".
- СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения.
- СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений/ ОАО "НИЦ "Строительство"
- СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты/ ОАО "НИЦ "Строительство"
- Козаков Ю. Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование фундаментов неглубокого заложения: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Красноярск .– КрасГАСА , 2002. – 60с.
- Козаков Ю. Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Красноярск. – КрасГАСА, 2003. – 54с.
- Преснов О.М. Основания и фундаменты. Учебно-методическое пособие для курсового и дипломного проектирования.
- СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений/ ОАО "НИЦ "Строительство"
- СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты/ ОАО "НИЦ "Строительство"

Козаков Ю. Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование фундаментов неглубокого заложения: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Красноярск .– КрасГАСА , 2002. – 60с.

Козаков Ю. Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Красноярск. – КрасГАСА, 2003. – 54с.

Преснов О.М. Основания и фундаменты. Учебно-методическое пособие для курсового и дипломного проектирования.

Приложение 1

Таблица 2.3 – Исходные данные для определения ветровой нагрузки.

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,038 Т/м ²
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Вертикальные и отклоняющиеся от вертикальных не более чем на 15° поверхности

Расчет ветровой нагрузки для наветренной поверхности.

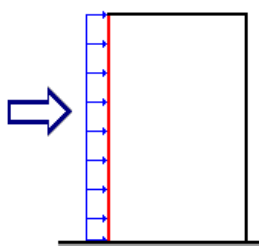


Рисунок 2.2 – Расчетная схема определения ветровой нагрузки на наветренную поверхность.

Таблица 2.4 – Результаты расчета ветровой нагрузки с наветренной стороны.

Высота (м)	Нормативное значение (Т/м ²)	Расчетное значение (Т/м ²)
0	0,015	0,021
5	0,015	0,021
10	0,02	0,028
13,2	0,022	0,031

Расчет ветровой нагрузки для наветренной поверхности.

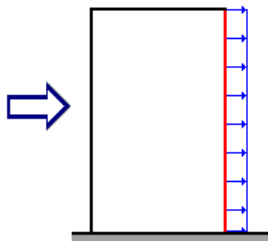


Рисунок 2.3 – Расчетная схема определения ветровой нагрузки на наветренную поверхность.

Таблица 2.5 – Результаты расчета ветровой нагрузки с наветренной стороны.

Высота (м)	Нормативное значение (кН/м ²)	Расчетное значение (кН/м ²)
0	-0,011	-0,016
5	-0,011	-0,016
10	-0,015	-0,021
13,2	-0,017	-0,023

Приложение №2

СОБСТВЕННЫЙ ВЕС

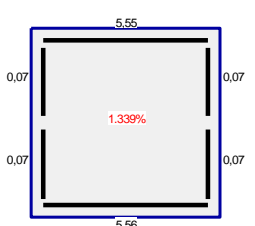
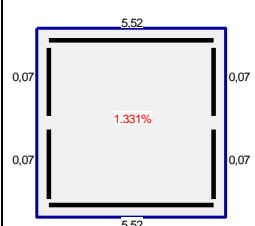
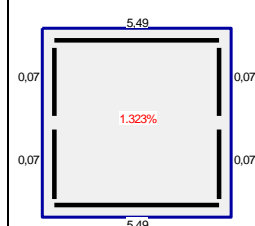
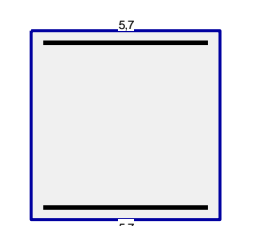
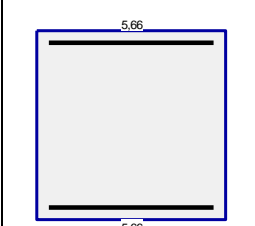
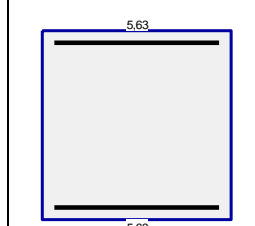
Материал	Распределенная нагрузка (Т/м ²)	Объемный вес (Т/м ³)	Толщина (м)	γ_f
Пленочные материалы	---	1,8	0,02	1,2
Цементно-песчаный раствор	---	1,8	0,05	1,3
С10-899-0,6	0,006	---	---	1,05
Плиты минераловатные на битумной связке при $g=300$ кг/м ³ толщиной 70 мм	0,021	---	---	1,2
Нормативная нагрузка		0,153 Т/м ²		
Расчетная нагрузка		0,191 Т/м ²		

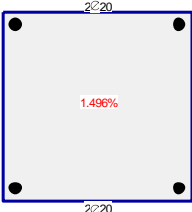
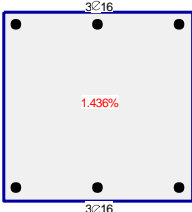
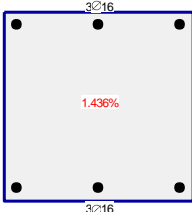
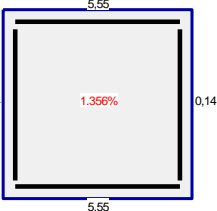
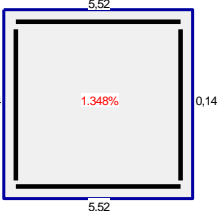
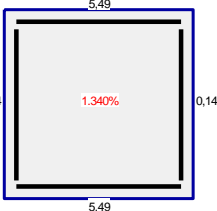
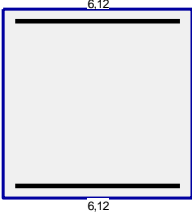
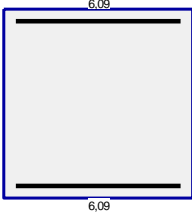
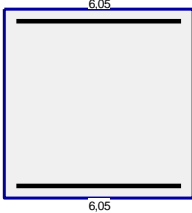
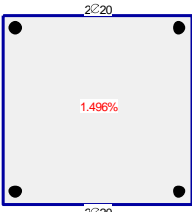
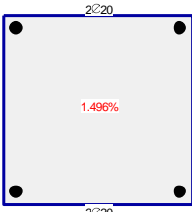
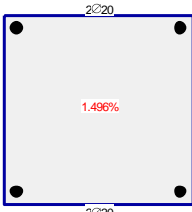



Отчет сформирован программой **ВеСТ (64-бит)**, версия: **21.1.1.1** от **22.07.2015**

[Элемент № 2] Арматура стержня

Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. арматуры	
			a1	a2
	Прод.	Попер.	мм	мм
B25	A-III	A-I	20	20

Сече ние		Продольная арматура								Поперечн ая арматура		Ширина раскрыти я трещин	
		Несимметричная					Симметричная						
		S1	S2	S3	S4	%	S1	S3	%	IW1	IW2	непр одол жите льно е	прод олж ител ьное
		см ²	см ²	см ²	см ²		см ²	см ²		см ² / м	см ² / м	мм	мм
1	+	5,56	5,55	0,07	0,07	1,339	5,55	0,14	1,356				
2	+	5,52	5,52	0,07	0,07	1,331	5,52	0,14	1,348				
3	+	5,49	5,49	0,07	0,07	1,323	5,49	0,14	1,34				

Арматура		Сечение		
		1	2	3
продольная несимметричная	см 2			
продольная несимметричная	см 2			

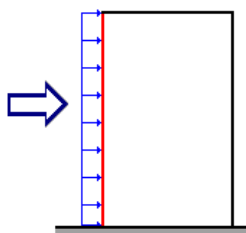
продольная несимметричная	□ мм			
продольная симметричная	см 2			
продольная симметричная	см 2			
продольная симметричная	2 мм			
поперечная	см 2/м			

Отчет сформирован программой **SCAD++ (64-бит)**, версия: **21.1.1.1** от **24.07.2015**

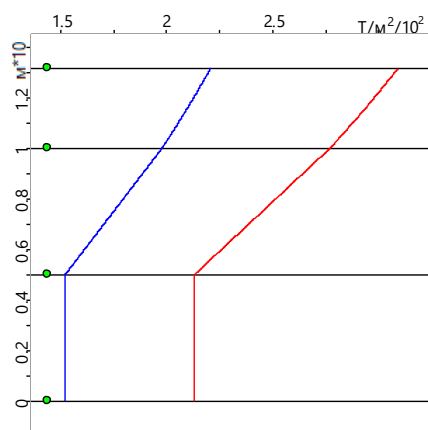
ВЕТЕР

Расчет выполнен по нормам проектирования "СНиП 2.01.07-85* с изменением №2"

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,038 Т/м ²
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Вертикальные и отклоняющиеся от вертикальных не более чем на 15° поверхности



Параметры		
Поверхность		Наветренная поверхность
Шаг сканирования		5 м
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f		1,4
Н	13,2	м



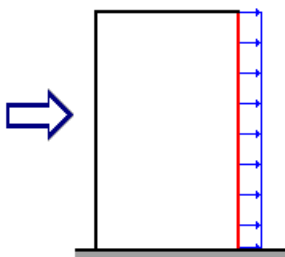
Высота (м)	Нормативное значение (Т/м ²)	Расчетное значение (Т/м ²)
0	0,015	0,021
5	0,015	0,021
10	0,02	0,028
13,2	0,022	0,031

Отчет сформирован программой **ВеСТ (64-бит)**, версия: **21.1.1.1** от **22.07.2015**

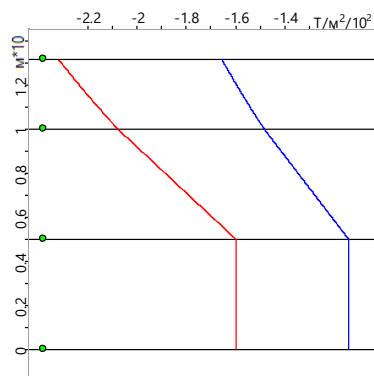
ВЕТЕР

Расчет выполнен по нормам проектирования "СНиП 2.01.07-85* с изменением №2"

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,038 Т/м ²
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Вертикальные и отклоняющиеся от вертикальных не более чем на 15° поверхности



Параметры		
Поверхность	Подветренная поверхность	
Шаг сканирования	5 м	
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,4	
Н	13,2	м



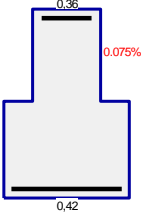
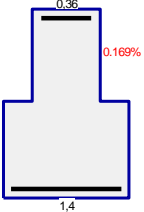
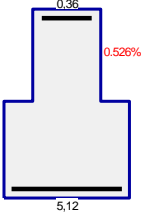
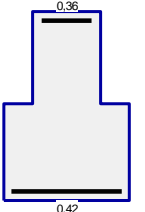
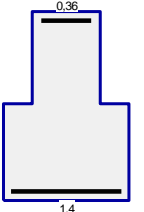
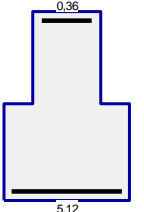
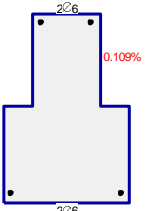
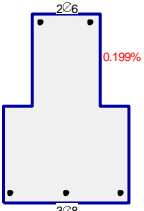
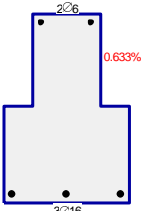
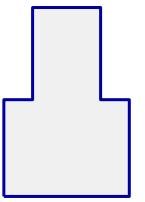
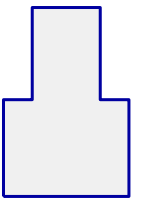
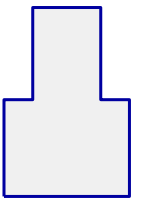
Высота (м)	Нормативное значение (Т/м ²)	Расчетное значение (Т/м ²)
0	-0,011	-0,016
5	-0,011	-0,016
10	-0,015	-0,021
13,2	-0,017	-0,023

Отчет сформирован программой **ВеСТ (64-бит)**, версия: **21.1.1.1** от **22.07.2015**

Элемент № 2324] Арматура стержня

Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. арматуры	
			a1	a2
	Прод.	Попер.	мм	мм
B25	A-III	A-I	20	20

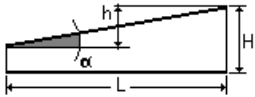
Сечение		Продольная арматура					Поперечная арматура		Ширина раскрытия трещин	
		Несимметричная							непродолжительное	продолжительное
		S1	S2	S3	S4	%	IW1	IW2		
		см ²	см ²	см ²	см ²		см ² /м	см ² /м		
1	+	0,42	0,36			0,075				
2	+	1,4	0,36			0,169				
3	+	5,12	0,36			0,526			0,3	0,3

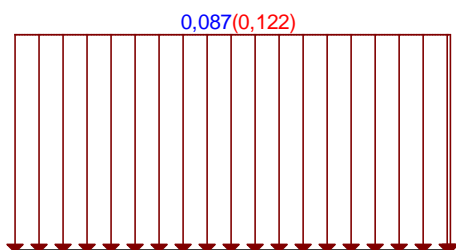
Арматура		Сечение		
		1	2	3
продольная несимметричная	см 2			
продольная несимметричная	см 2			
продольная несимметричная	Ж мм			
поперечная	см 2/м			

Отчет сформирован программой **SCAD++ (64-бит)**, версия: **21.1.1.1** от **24.07.2015**

СНЕГ

Расчет выполнен по нормам проектирования "СП 20.13330.2011"

Параметр	Значение	Единицы измерения
Местность		
Снеговой район	III	
Нормативное значение снеговой нагрузки	0,126	Т/м ²
Тип местности	В - Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	
Средняя скорость ветра зимой	5	м/сек
Средняя температура января	-15	°С
Здание		
		
Высота здания Н	13,2	м
Ширина здания В	48	м
h	0	м
α	0	град
L	12	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке γ _f	1,4	



Единицы измерения : Т/м²

Расчетное значение (II предельное состояние)

Расчетное значение (I предельное состояние)

Отчет сформирован программой **ВеСТ (64-бит)**, версия: **21.1.1.1** от **22.07.2015**

СОБСТВЕННЫЙ ВЕС

Материал	Распределенная нагрузка (Т/м ²)	Объемный вес (Т/м ³)	Толщина (м)	γ _f
Линолеум	---	1,8	0,005	1,2
Обмазка цементно-песчаным раствором с добавкой латекса толщиной 30 мм	0,054	---	---	1,3
Пленочные материалы	---	1,8	0,045	1,2
Нормативная нагрузка		0,144 Т/м ²		
Расчетная нагрузка		0,178 Т/м ²		

Отчет сформирован программой **ВеСТ (64-бит)**, версия: **21.1.1.1** от **22.07.2015**

" ____ " ____ 2017 г.

" ____ " ____ 2017 г.

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №
(локальная смета)

на Монтаж жб каркаса

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ _____ 9136,770 тыс. руб.

Средства на оплату труда _____ 22,402 тыс. руб.

Сметная трудоемкость _____ 1965,6 чел.час

Составлен в ценах по состоянию на 1 кв 2017 г

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.				Общая стоимость, руб.			
					Всего	В том числе			Всего	В том числе		
						Осн.З/п	Эк.Маш.	З/пМех		Осн.З/п	Эк.Маш.	З/пМех
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Раздел 1.												
1	ФЕР07-01-011-18 Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр	Установка колонн прямоугольного сечения в стаканы фундаментов сооружений, масса колонн: до 3 т ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод цен 2001 г в уровень цен 1 кв 2017 г. (Алтайский край) СМР=6,84	100 шт. сборных конструкций	0,31 (6+25) / 100	26715,47	6190,46	10254,21	1263,87	8282	1919	3179	392
2	ФЕР07-01-011-19 Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр	Установка колонн прямоугольного сечения в стаканы фундаментов сооружений, масса колонн: до 4 т ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод цен 2001 г в уровень цен 1 кв 2017 г. (Алтайский край) СМР=6,84	100 шт. сборных конструкций	0,31 (6+25) / 100	29715,68	7085,67	12359,21	1413,32	9212	2197	3831	438

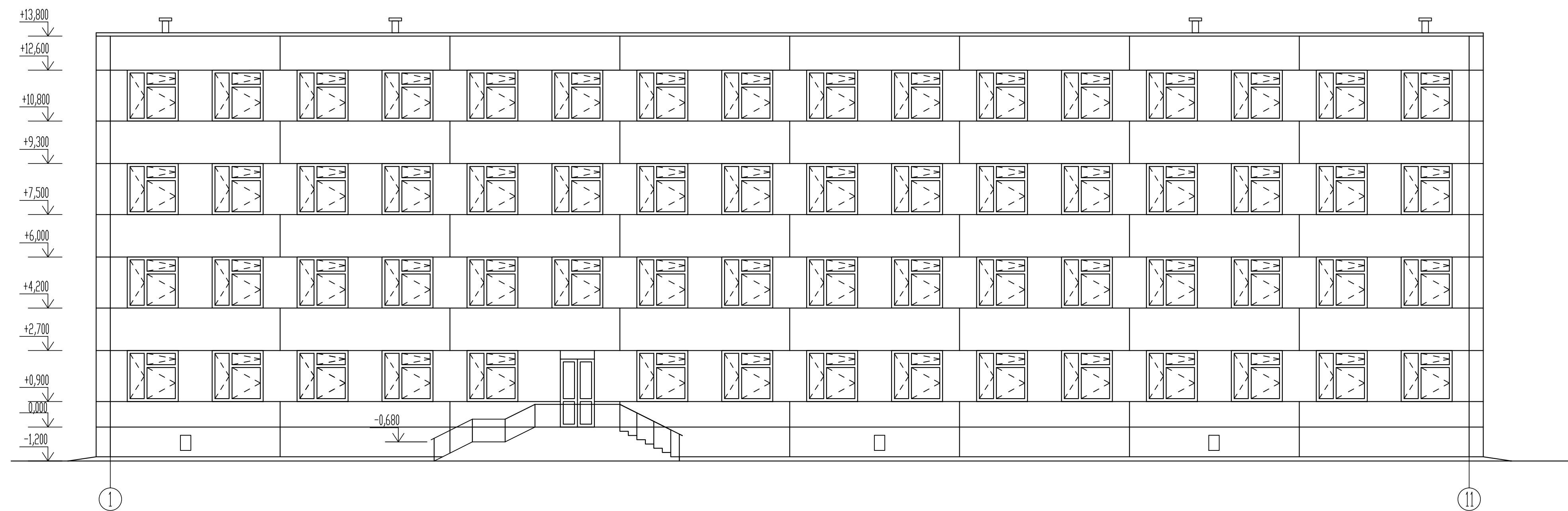
Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3	ФССЦ-403-7009 Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр	Колонны двутаврового сечения из бетона В25 (М350), весом до 5 т, объемом: от 1 до 4 м3 с расходом арматуры 100 кг/м3 ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод цен 2001 г в уровень цен 1 кв 2017 г. (Алтайский край) СМР=6,84	м3	75,64 <i>(6*3000+25*3000+6*3100+25*3100)/2500</i>	2387,96				180625			
4	ФЕР07-01-006-01 Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр	Укладка ригелей массой: до 5 т при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод цен 2001 г в уровень цен 1 кв 2017 г. (Алтайский край) СМР=6,84	100 шт. сборных конструкций	1,4 <i>(20+20+70+30) / 100</i>	18297,64	3797,98	12299,24	1029,78	25617	5317	17219	1442
5	ФССЦ-403-0970 Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр	Ригели железобетонные для перекрытий ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод цен 2001 г в уровень цен 1 кв 2017 г. (Алтайский край) СМР=6,84	м3	58,8 <i>(20+20+70+30)*1050/2500</i>	2518,96				148115			
6	ФЕР07-01-006-10 Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр	Установка стеновых панелей площадью: более 8 м2 при наибольшей массе монтажных элементов до 5 т ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод цен 2001 г в уровень цен 1 кв 2017 г. (Алтайский край) СМР=6,84	100 шт. сборных конструкций	0,3 <i>(20+10) / 100</i>	41413,04	5339,1	14622,52	1261,71	12424	1602	4387	379
7	ФССЦ-403-1151 Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр	Панели железобетонные ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод цен 2001 г в уровень цен 1 кв 2017 г. (Алтайский край) СМР=6,84	м3	91,8 <i>(20*7650+10*7650)/2500</i>	1852,87				170093			
8	ФЕР07-01-006-06 Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр	Укладка плит перекрытий площадью: более 5 м2 при наибольшей массе монтажных элементов до 5 т ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод цен 2001 г в уровень цен 1 кв 2017 г. (Алтайский край) СМР=6,84	100 шт. сборных конструкций	3,02 <i>(184+74+12+12+20) / 100</i>	25816,27	2048,15	4993,96	431,73	77965	6185	15082	1304
9	ФЕР07-01-006-04 Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр	Укладка плит перекрытий площадью: до 5 м2 при наибольшей массе монтажных элементов до 5 т ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод цен 2001 г в уровень цен 1 кв 2017 г. (Алтайский край) СМР=6,84	100 шт. сборных конструкций	0,08 <i>8 / 100</i>	18756,02	1540,36	3768,54	337,91	1500	123	301	27
10	ФССЦ-403-2101 Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр	Плиты железобетонные многпустотные ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод цен 2001 г в уровень цен 1 кв 2017 г. (Алтайский край) СМР=6,84	м3	325,416 <i>(184*2730+74*2730+12*2730+12*2030+20*2030+8*1435)/2500</i>	1170				380737			

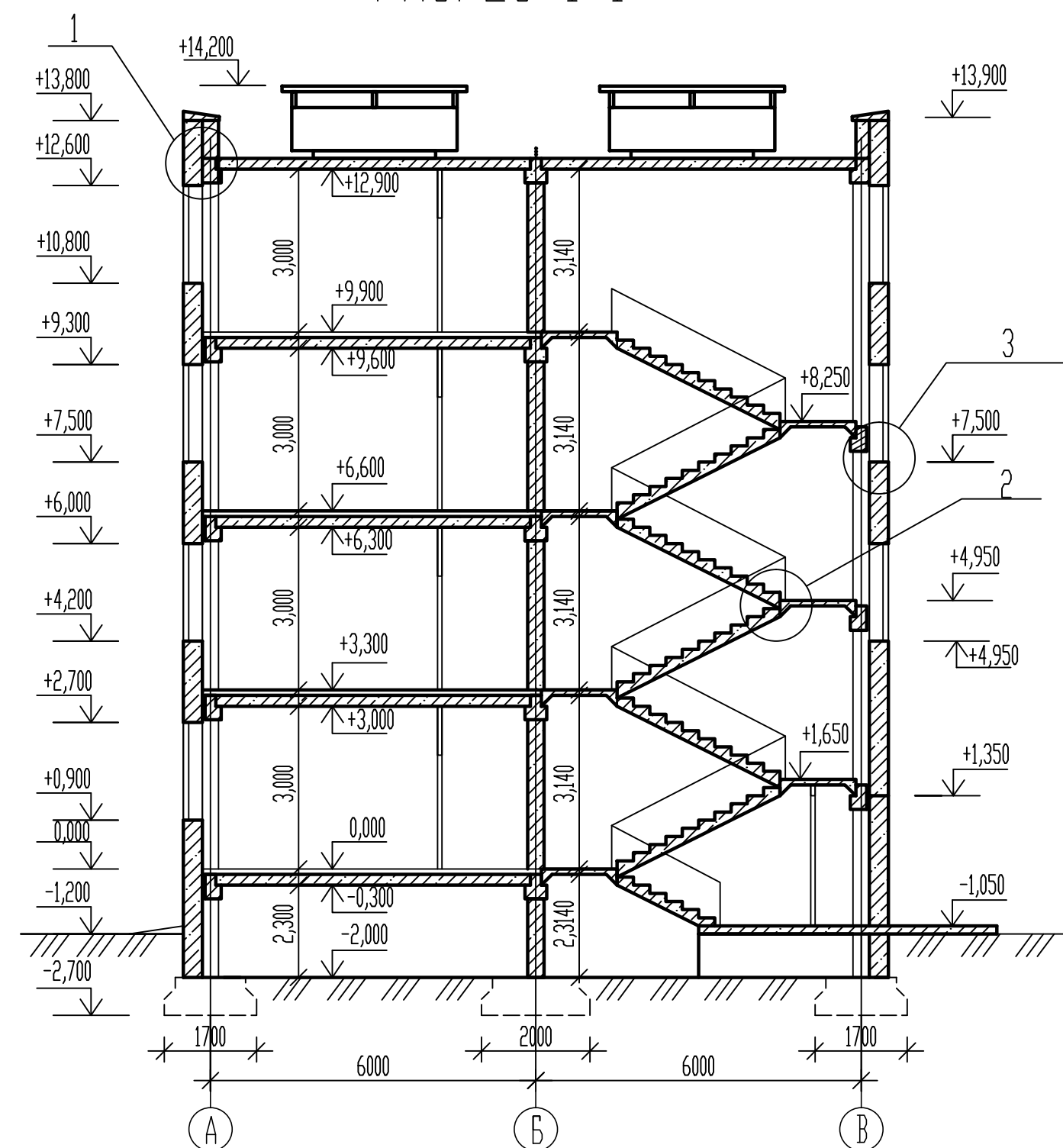
Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
11	ФЕР07-01-044-03 <i>Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр</i>	Установка монтажных изделий массой: до 20 кг <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод цен 2001 г в уровень цен 1 кв 2017 г. (Алтайский край) СМР=6,84</i>	1 т стальных элементов	2,47	11119,84	435,97	261,91		27466	1077	647	
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.									1042036	18420	44646	3982
Накладные расходы									29123			
Сметная прибыль									19042			
Итого по разделу 1									7456975			
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:												
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.									1042036	18420	44646	3982
Накладные расходы									29123			
В том числе, справочно:												
130% ФОТ (от 22402) (Поз. 1-11)									29123			
Сметная прибыль									19042			
В том числе, справочно:												
85% ФОТ (от 22402) (Поз. 1-11)									19042			
Итого по смете:												
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве									1090201			
Итого									1090201			
Всего с учетом "Перевод цен 2001 г в уровень цен 1 кв 2017 г. (Алтайский край) СМР=6,84"									7456975			
Справочно, в ценах 2001г.:												
Материалы									978970			
Машины и механизмы									44646			
ФОТ									22402			
Накладные расходы									29123			
Сметная прибыль									19042			
Временные здания и сооружения (ГСН 81-05-01-2001 п. 4.2) 1,8%									134226			
Итого									7591201			
Непредвиденные затраты 2%									151824			
Итого с непредвиденными									7743025			
НДС 18%									1393744,5			
ВСЕГО по смете									9136769,5			

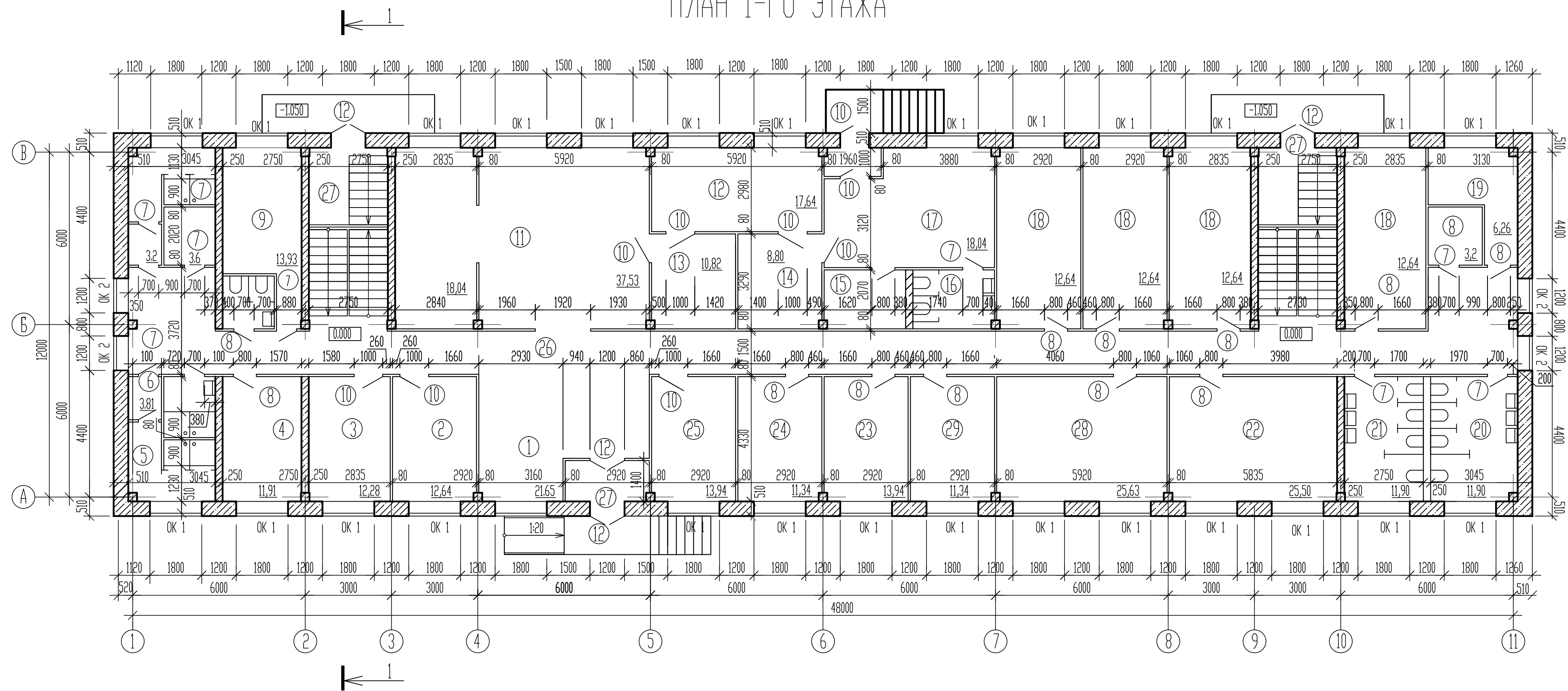
ФАСАД 1-11



РАЗРЕЗ 1-1

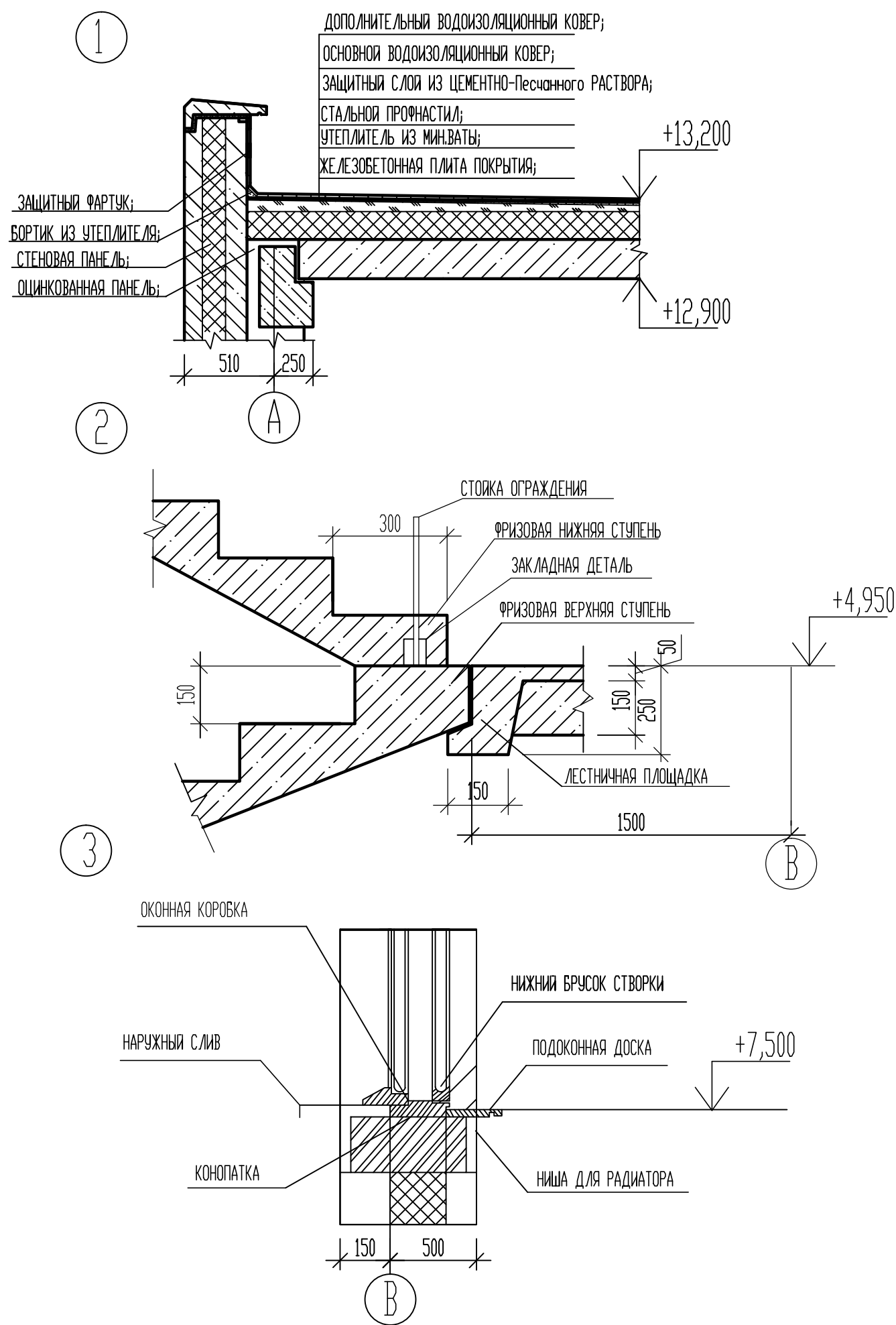


ПЛАН 1-ГО ЭТАЖА



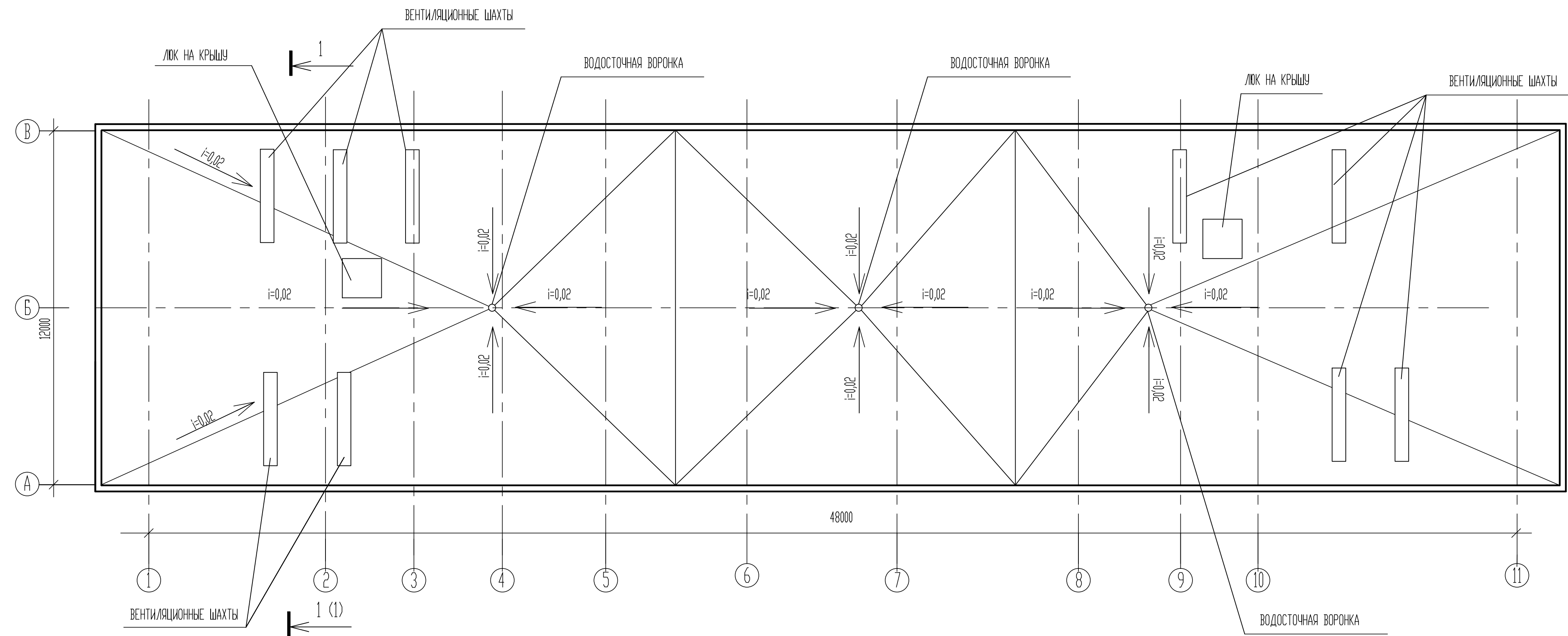
ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

N	НАИМЕНОВАНИЕ	ПЛОЩАДЬ м ²	КАТ.ПОМЕЩЕНИЙ	7	ДУШЕВАЯ МУЖСКАЯ	8,38	16	ТУАЛЕТНАЯ КОМНАТА ПЕРСОНАЛА	5,83	25	ГАРДЕРОБ	13,94
				8	КЛАДОВАЯ	3,6	17	СЛУЖЕБНОЕ ПОМЕЩЕНИЕ	18,04	26	КОРИДОР	85,99
				9	КАМЕРА ХРАНЕНИЯ РУЧНОГО БАГАЖА	13,93	18	ДУХИМЕСТНЫЙ НОМЕР	12,64	27	ТАМБУР	2х2,75
1	2	3	4	10	ТУАЛЕТНАЯ КОМНАТА АДМИНИСТРАЦИИ	3,23	19	КОМНАТА СЕМИОБСЛУЖИВАНИЯ	6,26	28	ТРЕХМЕСТНЫЙ НОМЕР	25,63
2	БЮРО ОФОРМЛЕНИЯ	12,64		11	ТОРГОВЫЙ ЗАЛ	55,54	20	ТУАЛЕТ ЖЕНСКИЙ	11,09	29	ОДНОМЕСТНЫЙ НОМЕР	11,34
3	КОНТОРА	12,28		12	КУХНЯ ДОГотовочная	17,64	21	ТУАЛЕТ МУЖСКОЙ	11,90	30	ТРЕХМЕСТНЫЙ НОМЕР	25,63
4	КОМНАТА БЫТОВОГО СЕМИОБСЛУЖИВАНИЯ	11,91		13	МОЕЧНАЯ ПОСУДЫ	10,82	22	ТРЕХМЕСТНЫЙ НОМЕР	25,50	31	ТРЕХМЕСТНЫЙ НОМЕР	25,65
5	ДУШЕВАЯ ЖЕНСКАЯ	8,71		14	КЛАДОВАЯ СУХИХ ПРОДУКТОВ	8,80	23	ОДНОМЕСТНЫЙ НОМЕР	11,34	32	ТРЕХМЕСТНЫЙ НОМЕР	25,60
6	ДУШЕВАЯ ПЕРСОНАЛА	3,81		15	ГАРДЕРОБ ПЕРСОНАЛА	5,83	24	КОМНАТА ПЕРСОНАЛА	11,34	33	ТРЕХМЕСТНЫЙ НОМЕР	37,29

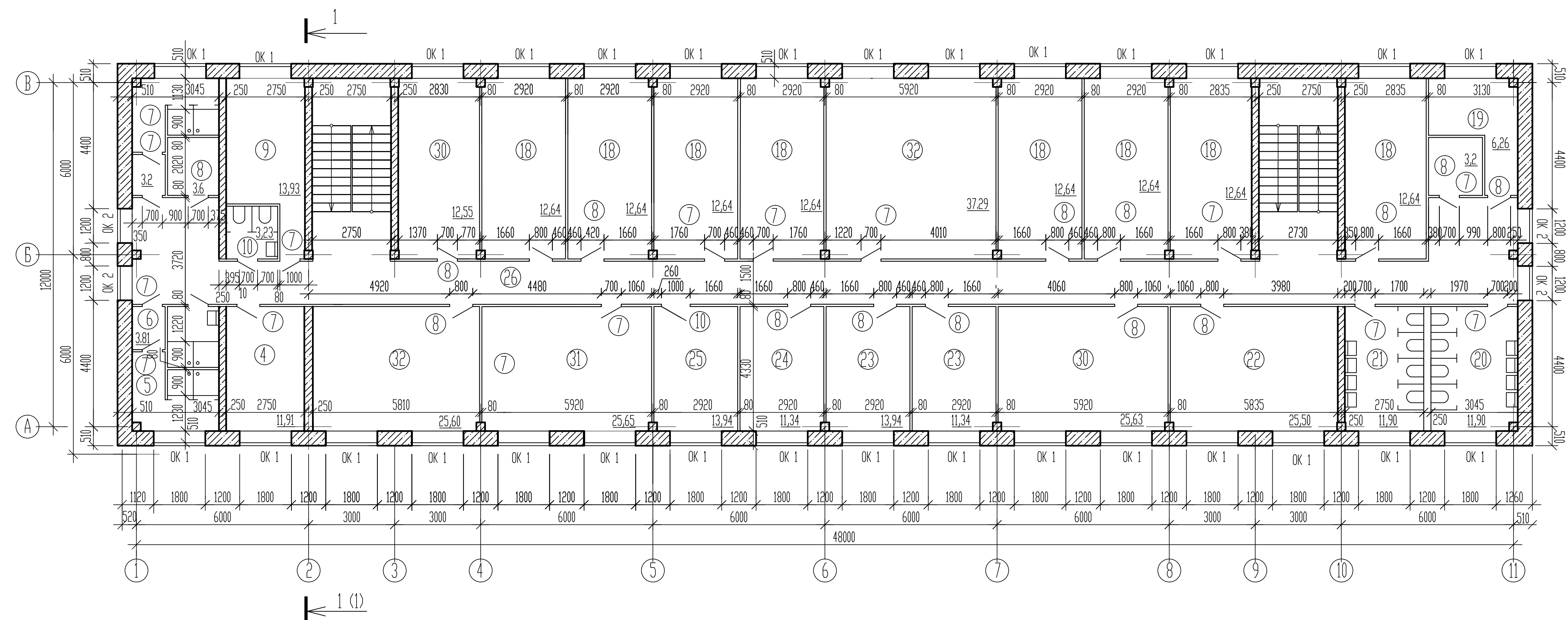


						БР-08 03 01 КР
Изм.	Кол. уч.	Лист	ок.	Поп.	Дата	ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет"
Выполнил	Осознав Д.И.					"Инженерно-строительный институт"
Проверил	Сергунин Е.М.					Гостиница на 125 мест
Руководитель	Спирин Е.С.					в г. Барнауле Алтайского края
Исполнитель	Спирин Е.С.					БР 1
Заб.корректур	Иванов Г.В.					СМУТС

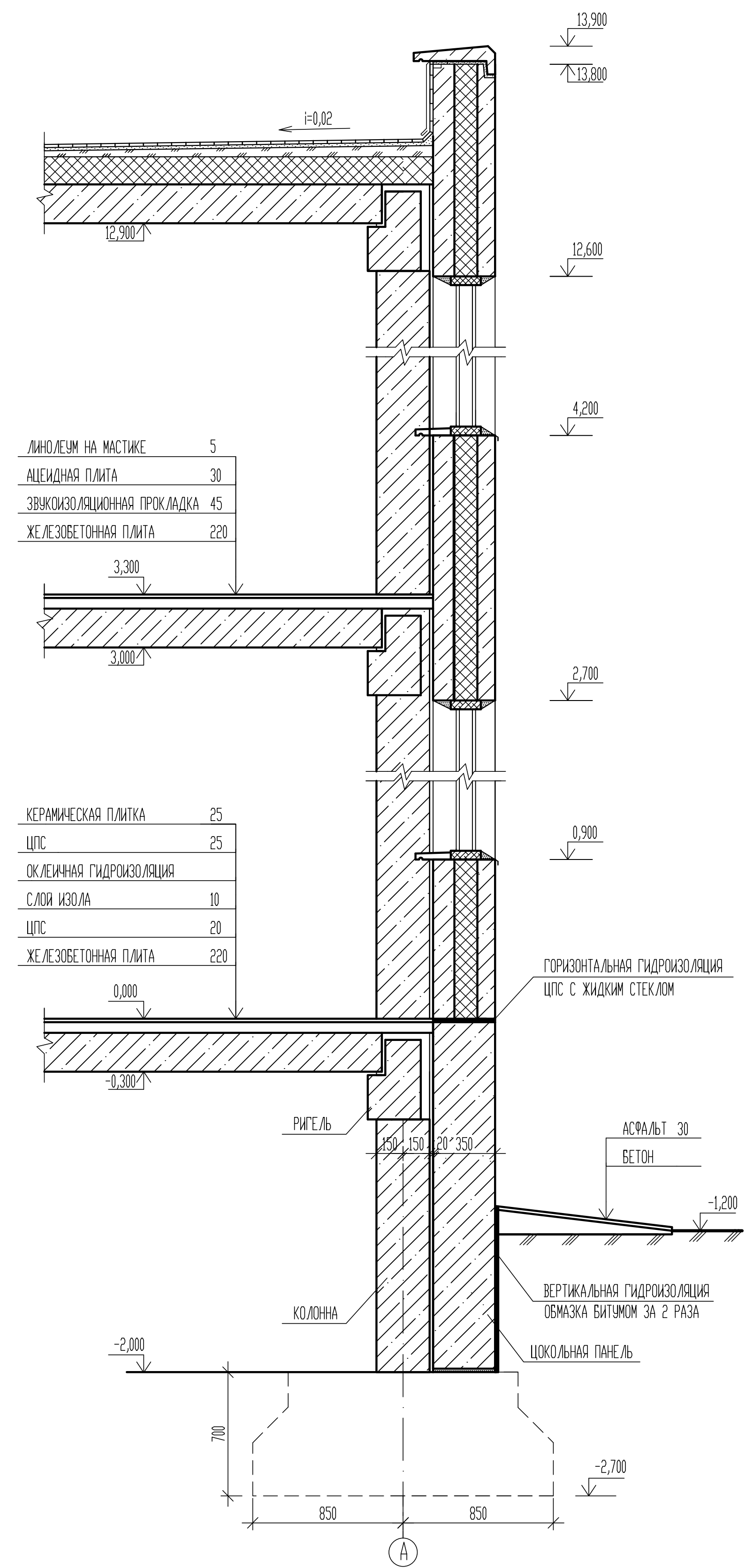
ПЛАН КРОВЛИ



ПЛАН ТИПОВОГО ЭТАЖА

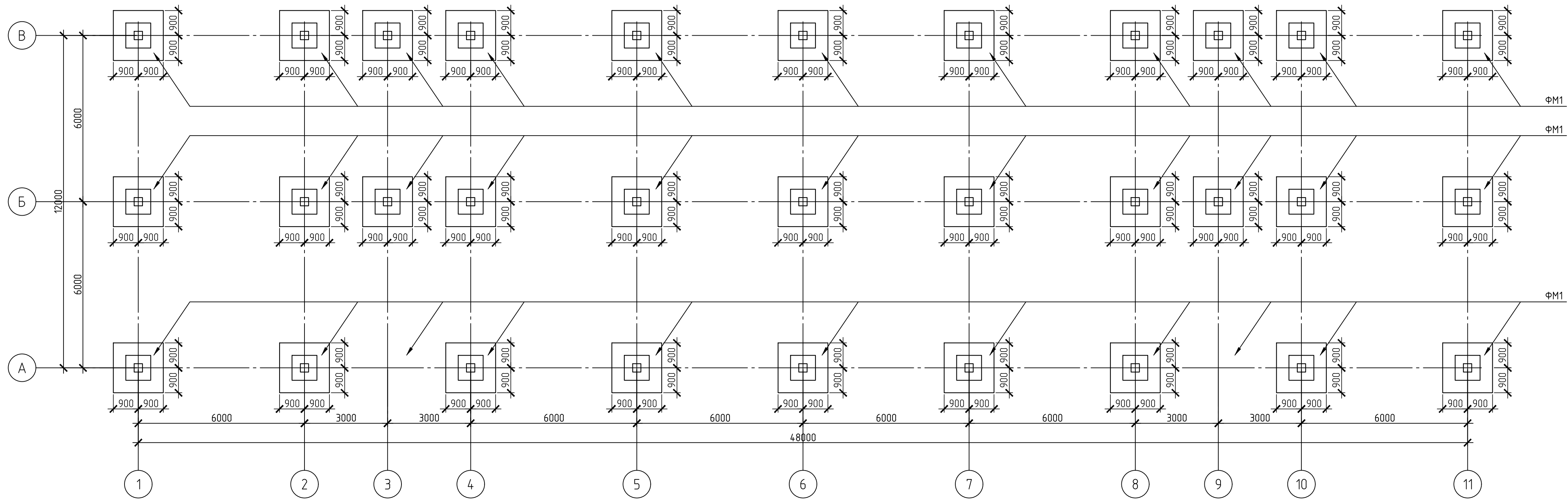


РАЗРЕЗ ПО СТЕНЕ

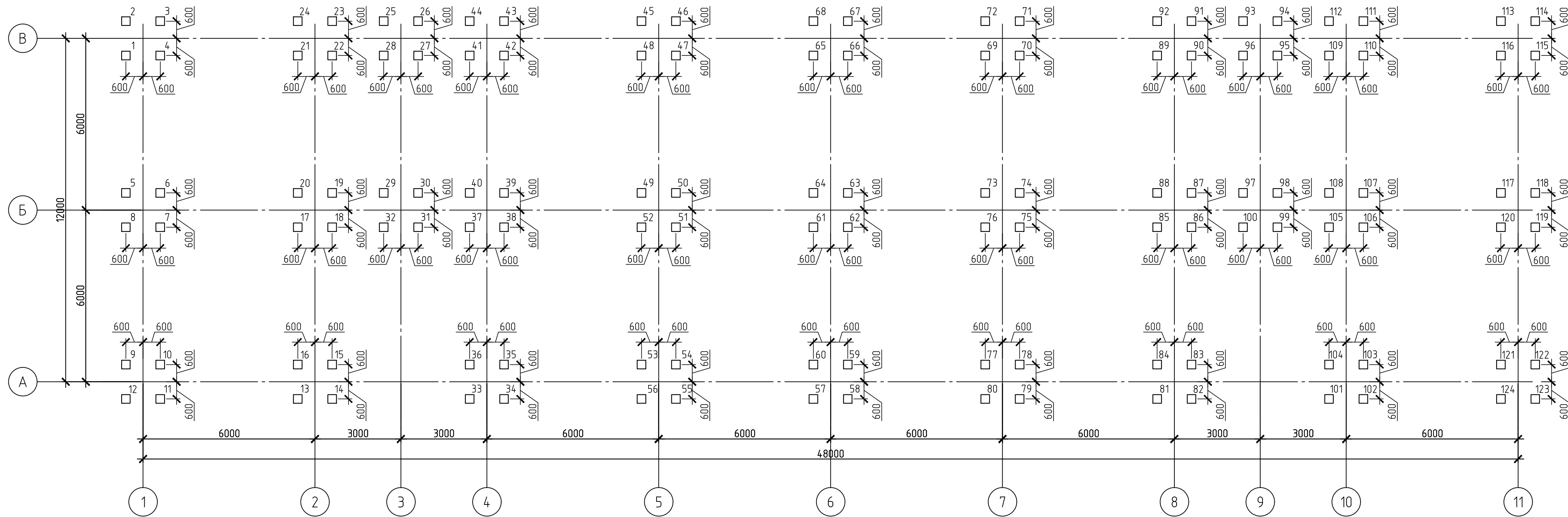


				БР-08 03 01 КР			
Изм.	Код. уч.	Лист	ок.	Поп.	Дата	ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет" "Инженерно-строительный институт" Гостиница на 125 мест в г. Барнауле Алтайского края	
Выполнил	Осачук Д.И.						
Проверил	Сервученко Е.М.						
Руководитель	Спирин Е.С.						
Н.контр.	Спирин Е.С.					План кровли, План типового этажа Разрез стен	
Заб.кафедрой	Иванов Г.В.						
						Страница	Лист
						БР	2
						СМутС	

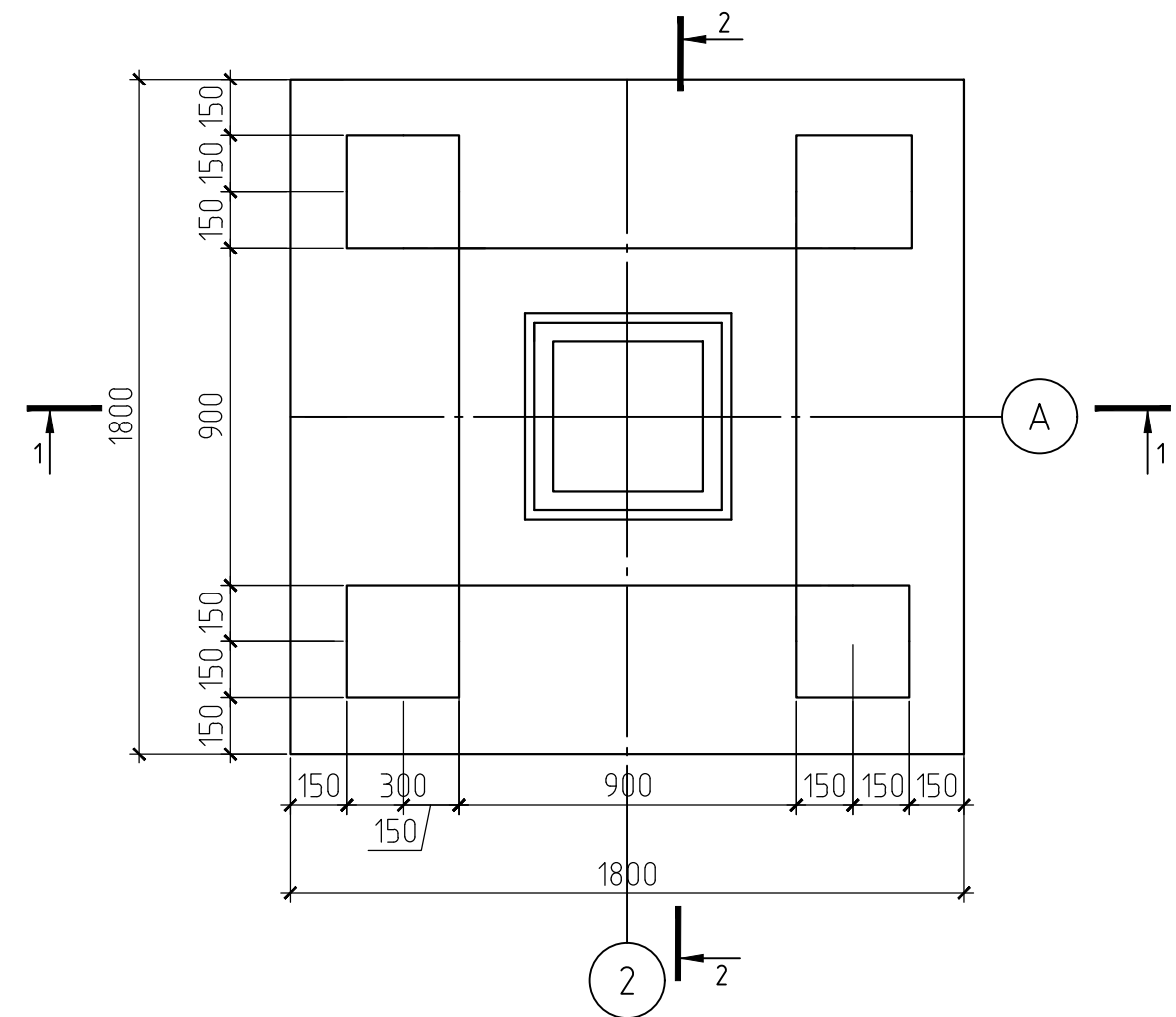
План фундамента



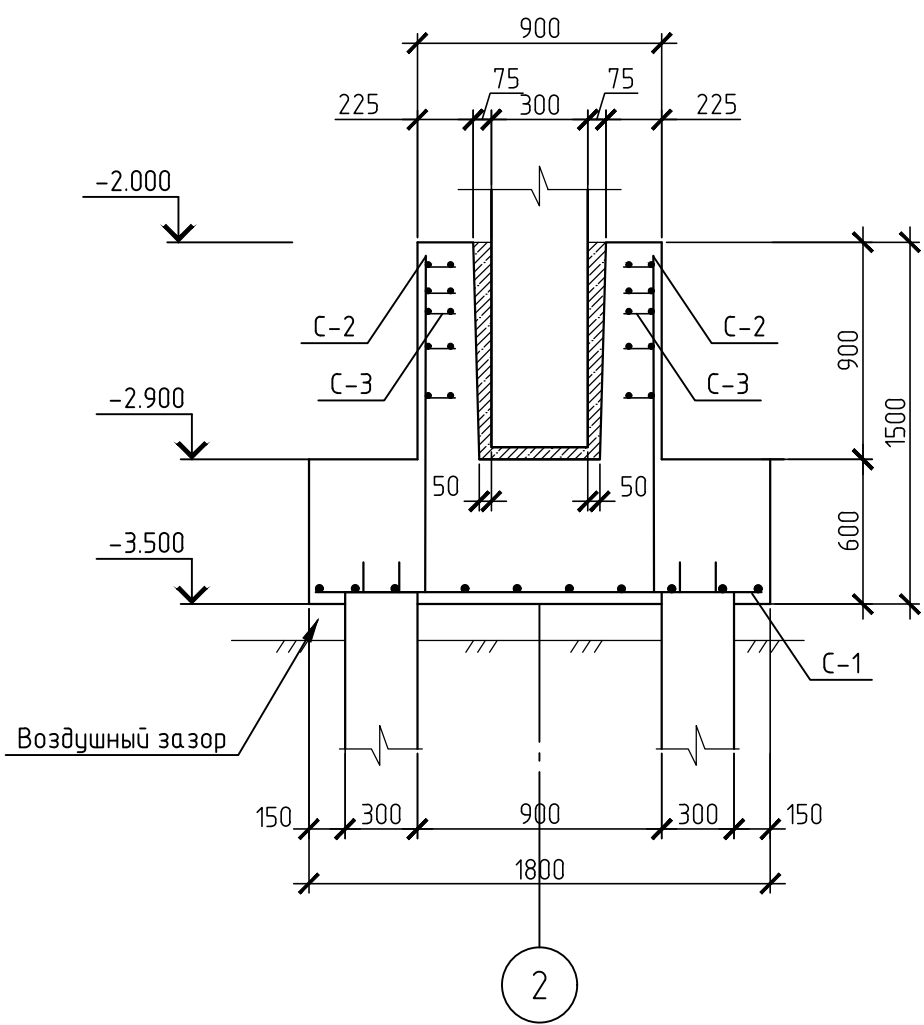
План свай



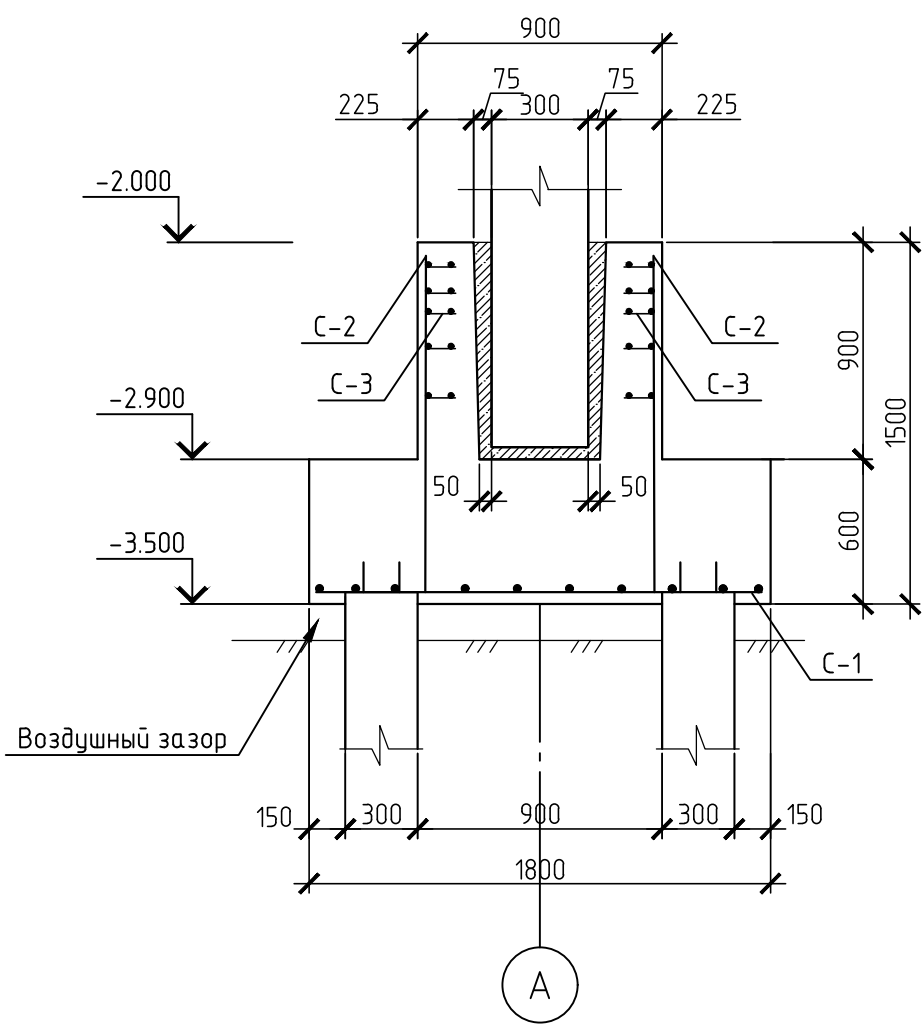
ФМ1



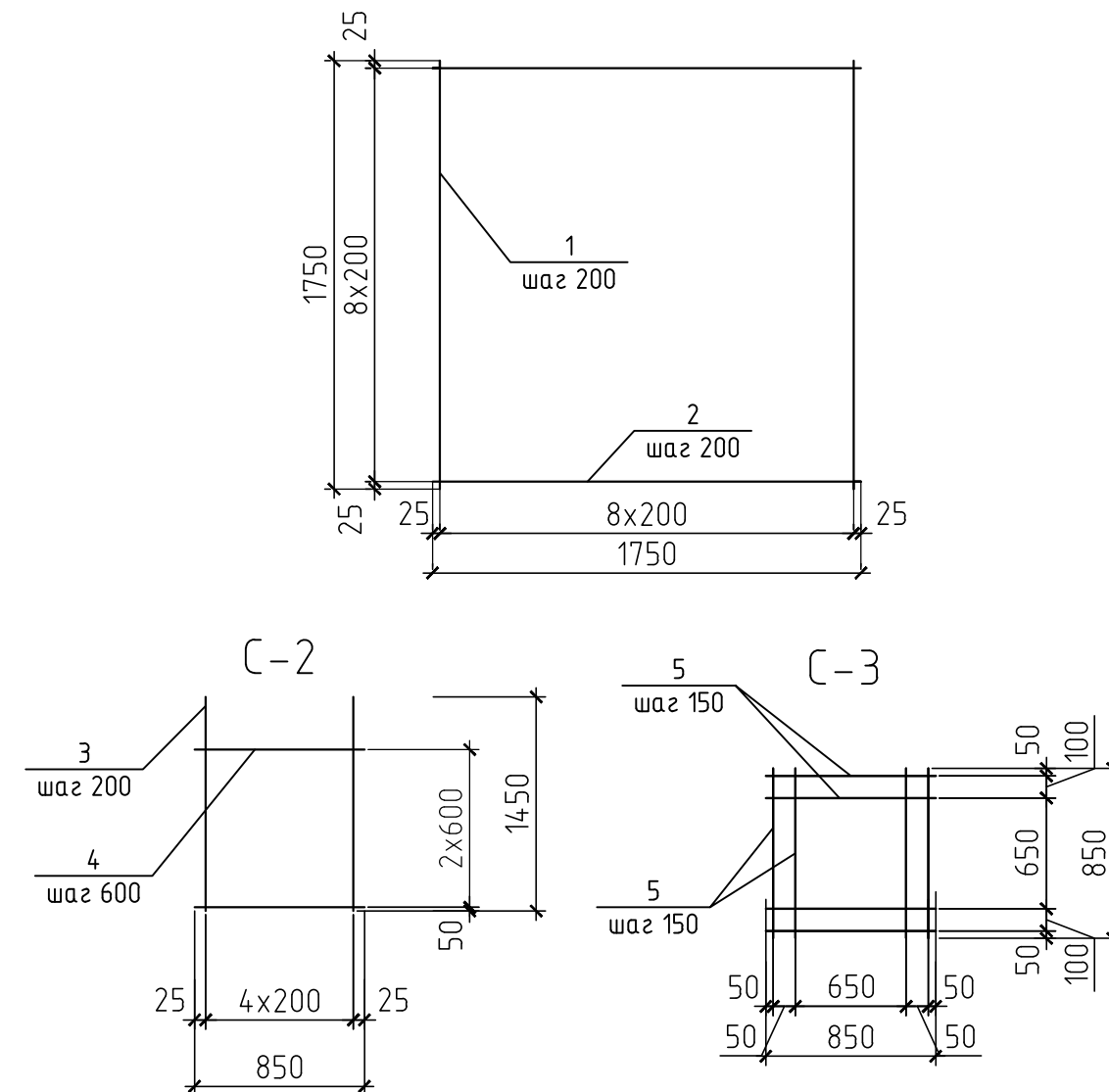
Разрез 1-1



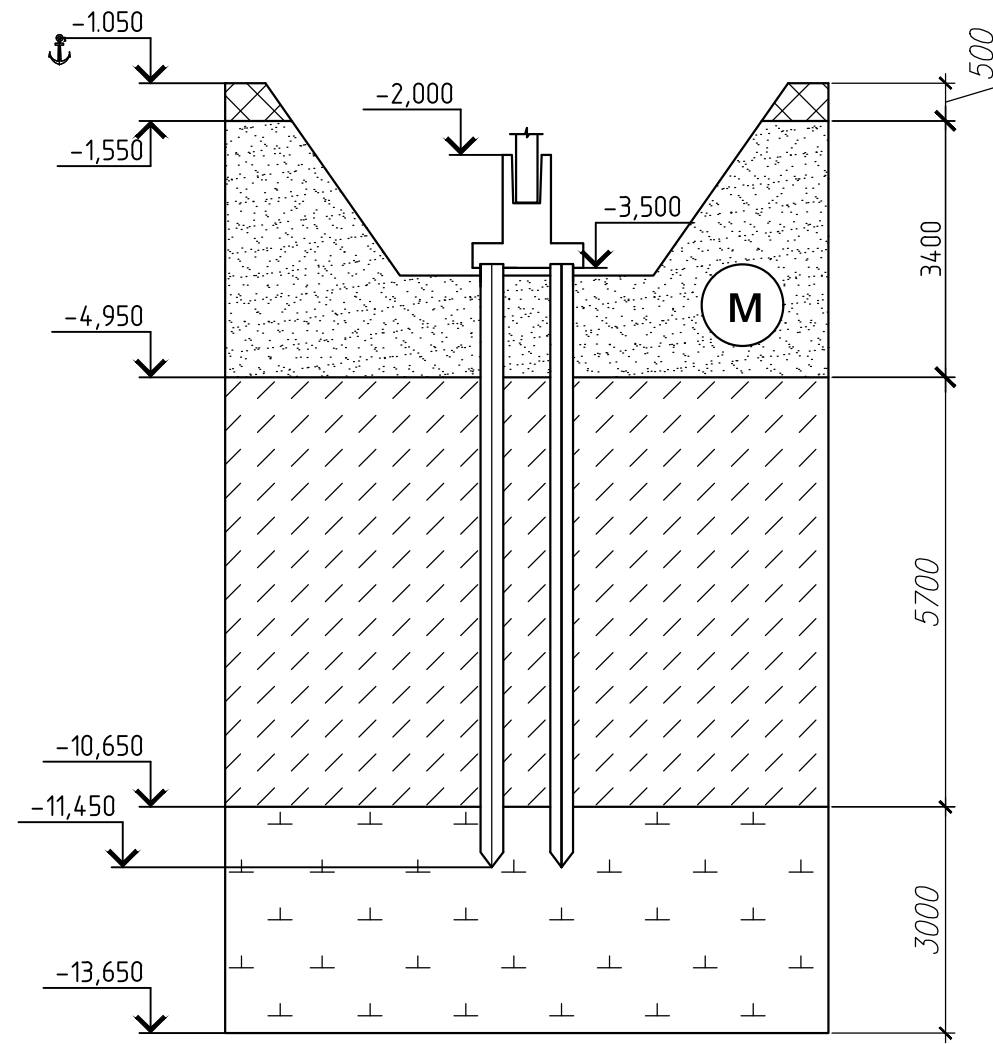
Разрез 2-2



С-1



Инженерно-геологический разрез



Ведомость инженерно-геологических элементов

Номер ИГЭ	Условное обозначение	Описание	Характеристики (нормативные)
1		Насыпной грунт	-
2		Песок мелкий малопластичный ср. плотности	$\rho=187 \text{ т/м}^3$ $f=110^\circ$ $e=0.66$
3		Супесь пластичная	$\rho=150 \text{ т/м}^3$ $f=8.0^\circ$ $e=0.98$
4		Скальный грунт	$R=20\ 000 \text{ кПа}$

Спецификация элементов ФМ1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг
	Фундамент монолитный	ФМ	31	
		Сетки арматурные		
1	ГОСТ 23279-84	C1	1	27,97
2	ГОСТ 23279-84	C2	2	17,49
3	ГОСТ 23279-84	C3	6	13,43
		Детали		
1	ГОСТ 5784-82	$\phi 12 \text{ A-III, } l=1750$	9	13,99
2	ГОСТ 5784-82	$\phi 12 \text{ A-III, } l=1750$	9	13,99
3	ГОСТ 5784-82	$\phi 12 \text{ A-III, } l=1450$	12	15,45
4	ГОСТ 5784-82	$\phi 6 \text{ A-I, } l=850$	8	2,04
5	ГОСТ 5784-82	$\phi 8 \text{ A-I, } l=850$	40	13,43
		Материалы		
		Бетон В20	2,5	м^3

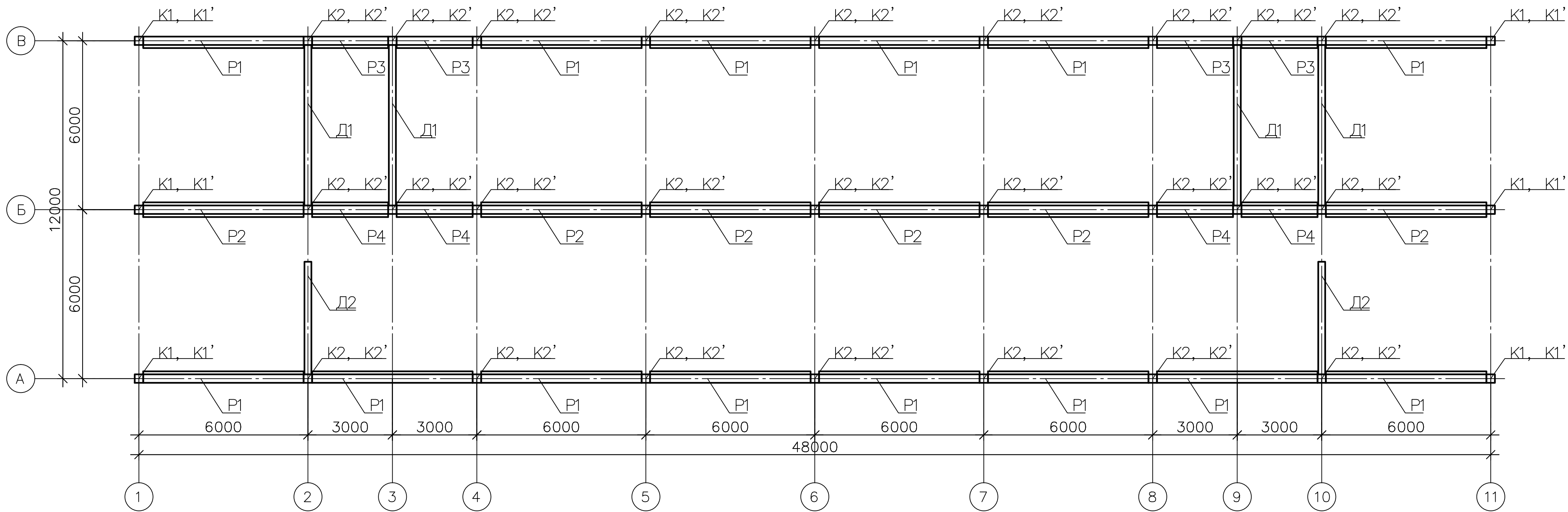
Ведомость расхода стали

Марка элемента	Арматура класса					Всего
	A-I			A-III		
	ГОСТ 5784-82			ГОСТ 5784-82		
	Ø6	Ø8	Итого	Ø12	Итого	
C1	-	-	-	867.07	867.07	867.07
C2	63.24	-	63.24	478.95	478.95	542.19
C3	-	416.33	416.33	-	-	416,33
Итого						1825,6

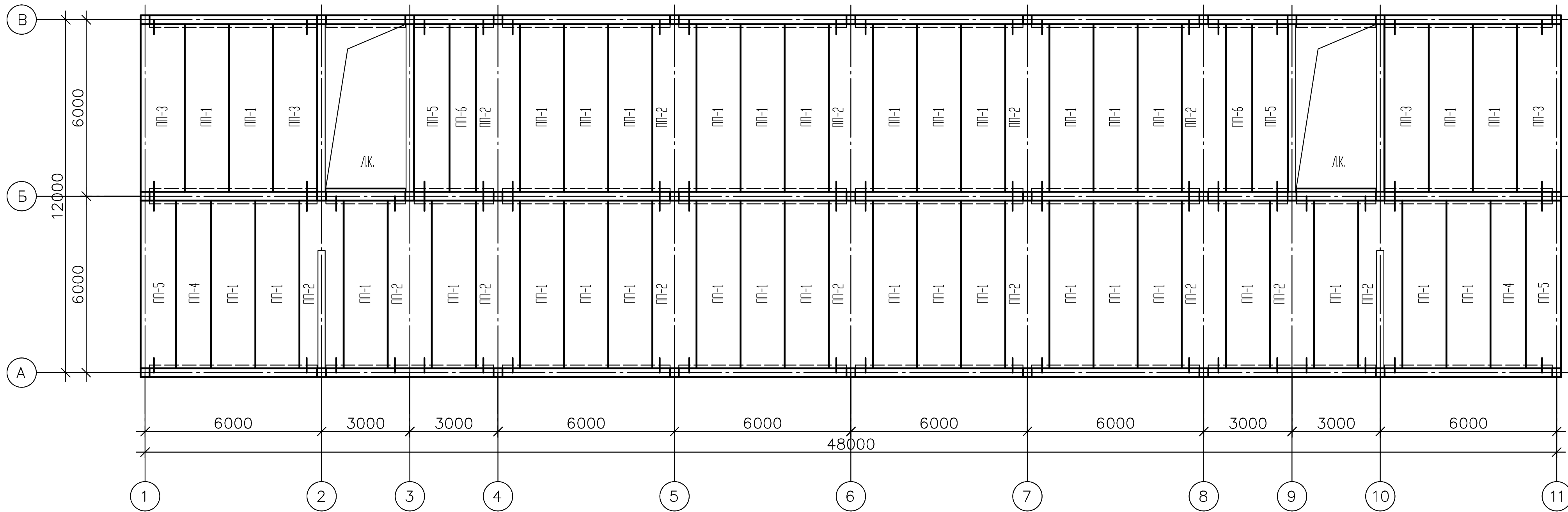
Примечания
1. Свай СВ8-30 по ГОСТ 19804-91, бетон В20, с арматурой $\phi 14 \text{ A-III}$;
2. Допускаемая нагрузка на сваю 600 кН;
3. Заделка свай в ростверк шарнирная: голова свай разбивается, а арматура заводится в ростверк на 200 мм;
4. Отметка головы свай после забивки -3,350 м, после разбивки -3,450 м;
5. Свая забивается штанговым дизель молотом С-268 до расчетного отказа 0,6 см;
6. Перед началом свайных работ делают пробную забивку свай в соответствии с СП 45.13330.2012

БР-08.03.01-АР					
ФГАУ ВО "Сибирский федеральный университет"					
Инженерно-строительный институт					
Гостиница на 125 мест в г. Барнауле Алтайского края				Страница	Лист
				Р	1
И.П.Р. план фундаментов, план свай, ФМ1, разрез 1-1, 2-2, спецификация элементов, ведомость расхода стали				СМУТС	
Изм. Колуч	Лист	Ф.И.О.	Подп.	Дата	
Разработал	Осавич Д.И.				
Консультант	Преснов О.М.				
Руководитель	Спирин Е.С.				
Н. контроль	Клидих Н.В.				
Зад. кафедры	Иванов Г.В.				

План расположения колонн, ригелей, диафрагм жесткости



План расположения плит перекрытия



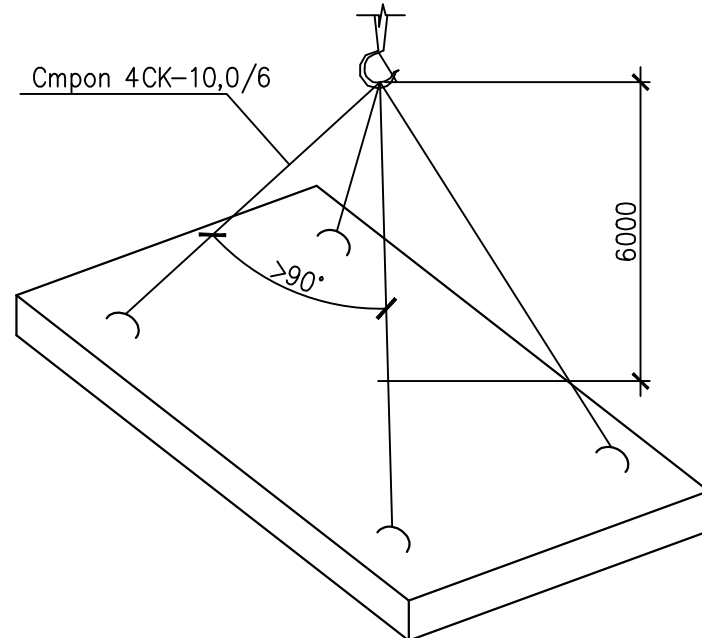
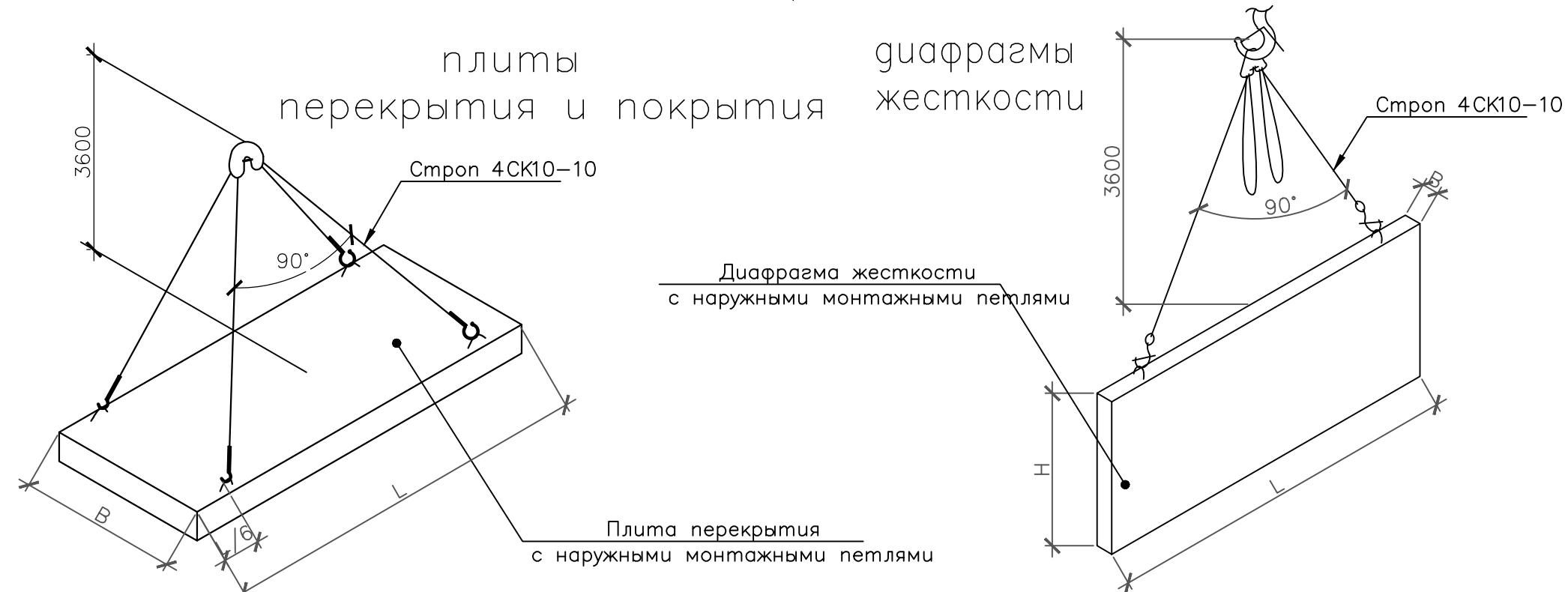
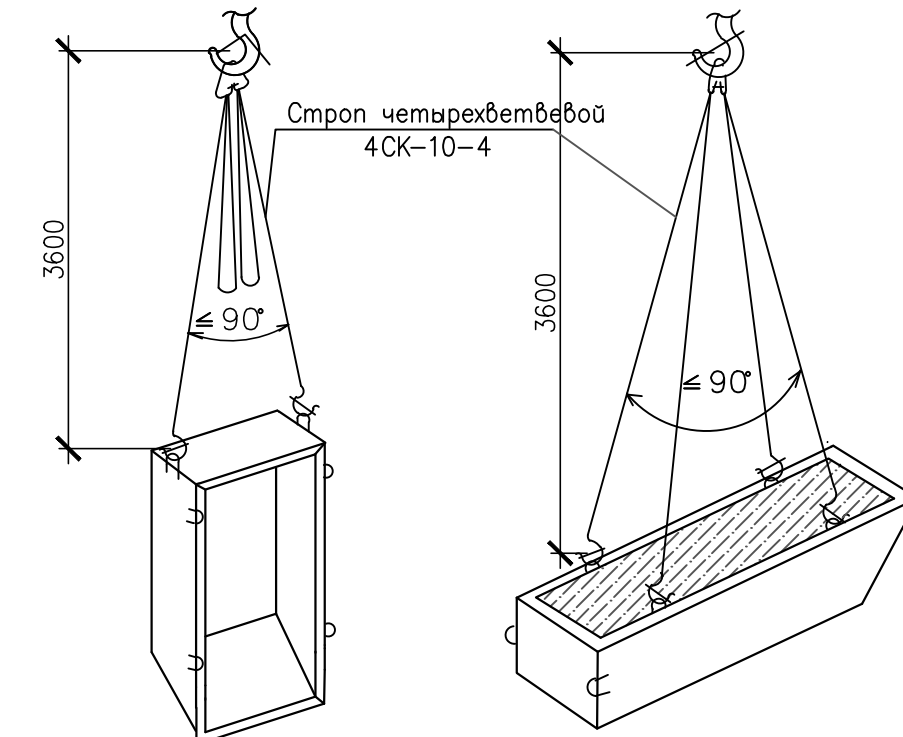
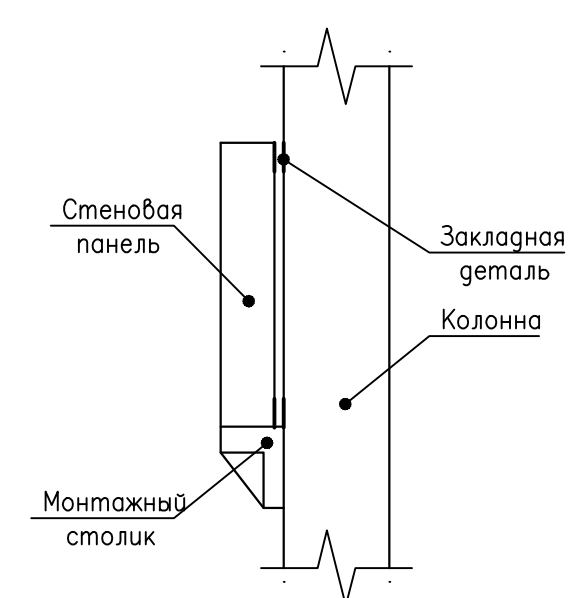
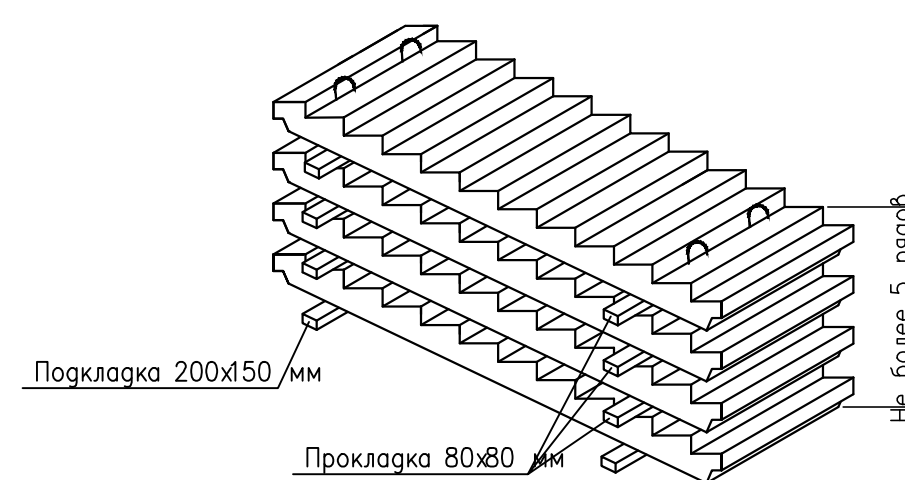
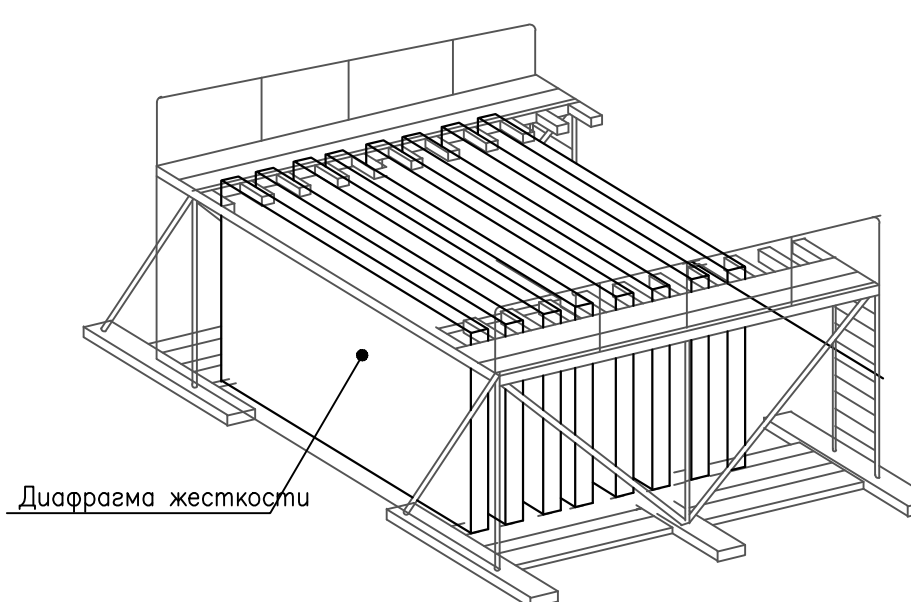
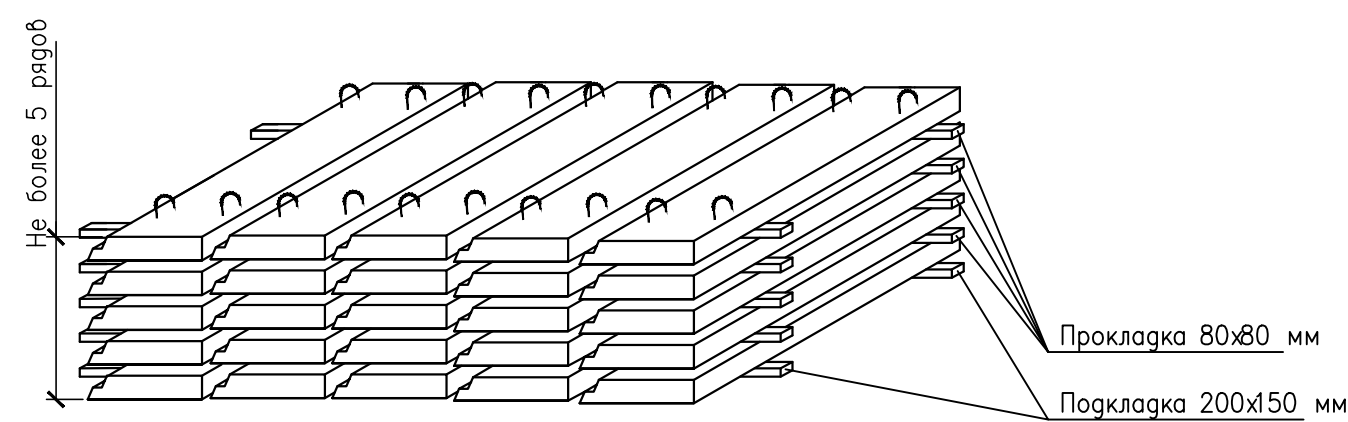
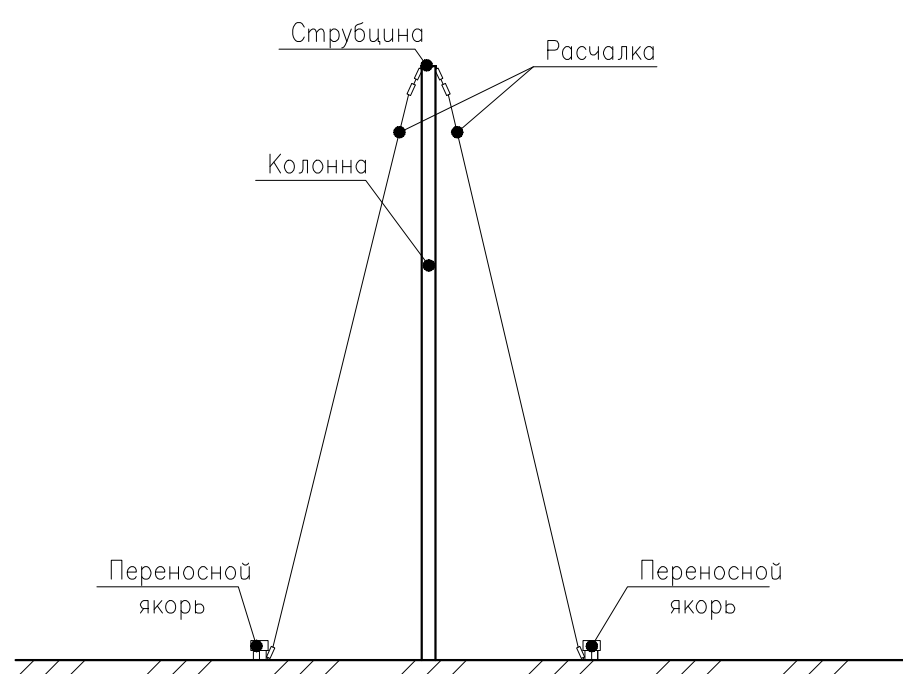
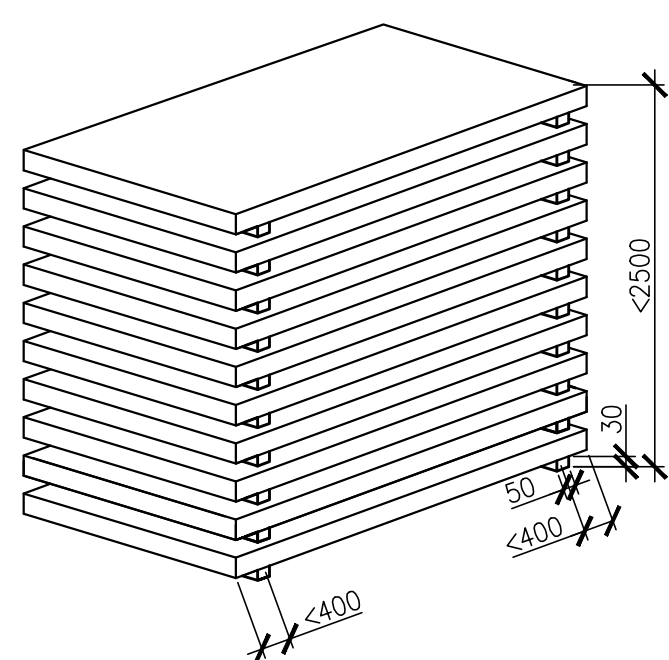
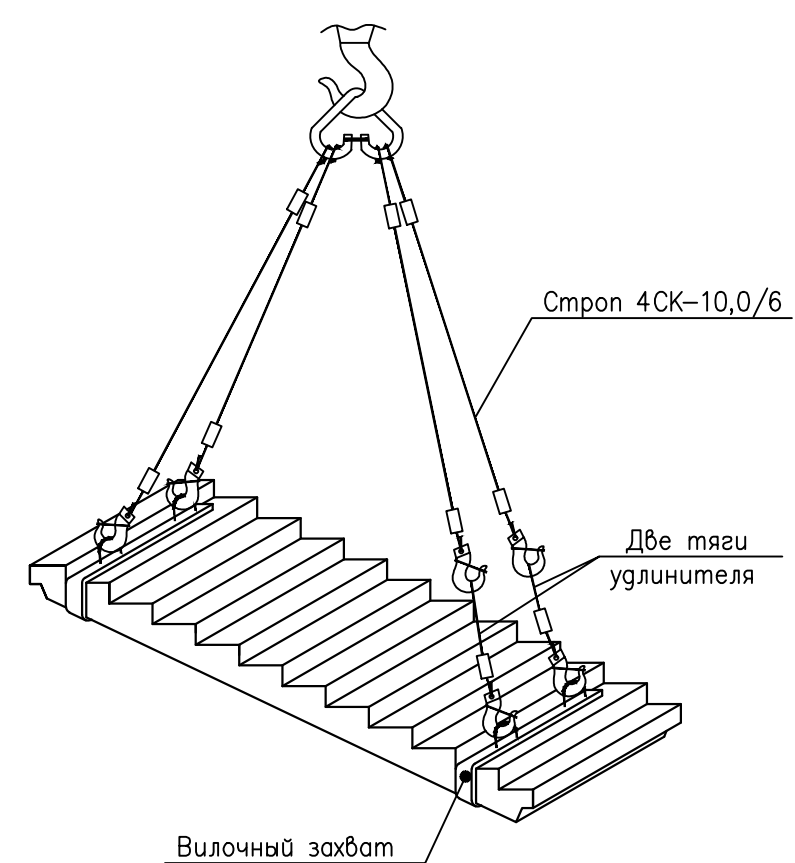
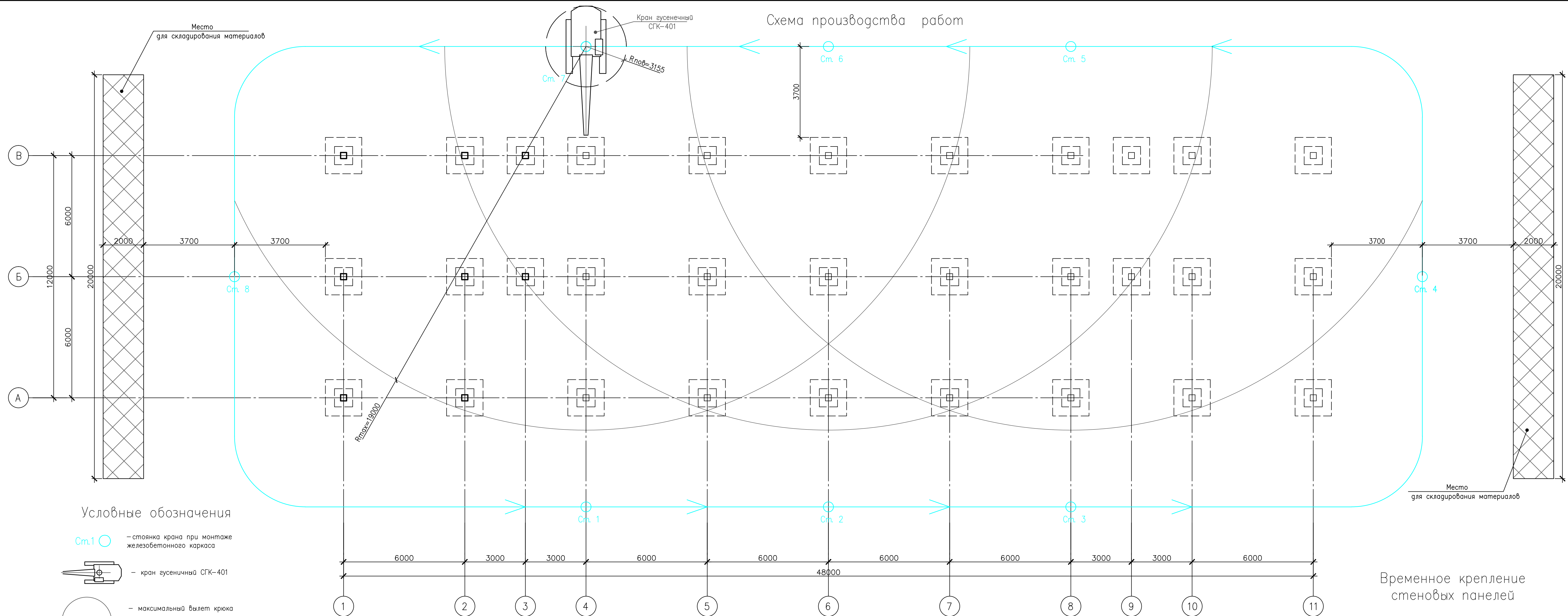
План расположения плит покрытия



Спецификация элементов каркаса

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
Колонны					
K1	Серия 1.020-1/87	Колонна ЗКБО 33-1.23	6	4430	этаж. +4.200
K1'	Серия 1.020-1/87	Колонна 2КНО 33(20)-1.23	6	2700	
K2	Серия 1.020-1/87	Колонна ЗКБД 33-1.23	25	4500	этаж. +4.200
K2'	Серия 1.020-1/87	Колонна 2КНД 33(20)-1.23	25	2750	
Ригели					
P1	Серия 1.020-1/87	Ригель РОП 4.56-30	70	2350	
P2	Серия 1.020-1/87	Ригель РДП 4.56-30	30	3120	
P3	Серия 1.020-1/87	Ригель РОП 4.26-30	20	1150	
P4	Серия 1.020-1/87	Ригель РДП 4.26-30	20	1470	
Диафрагмы жесткости					
Д1	Серия 1.020-1/87	Диафрагма жесткости 2Д56.33	20	4620	
Д2	Серия 1.020-1/87	Диафрагма жесткости 2ДП56.33	10	3160	
Плиты покрытия, перекрытия					
ПП-1	Серия 1.020-1/87	Панель перекрытия ПК 58-15	184	1560	
ПП-2	Серия 1.020-1/87	Панель перекрытия ПК 58-15	74	1560	
ПП-3	Серия 1.020-1/87	Панель перекрытия ПК 58-15	12	1540	
ПП-4	Серия 1.020-1/87	Панель перекрытия ПК 58-12	12	1180	
ПП-5	Серия 1.020-1/87	Панель перекрытия ПК 58-12	20	1160	
ПП-6	Серия 1.020-1/87	Панель перекрытия ПК 58-8	8	970	

БР-08.03.01 КР					
ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет"					
"Инженерно-строительный институт"					
Изм.	Код.уч.	Лист	Ндэк.	Подпись	Дата
Разработчик	Осачук Д.И.				
Консультант	Григорьев С.В.				
Руководитель	Спирин Е.С.				
Н. контроль	Спирин Е.С.				
Заб. кафедрой	Иванов Г.В.				
Гостиница на 125 мест в г. Барнауле Алтайского края				Стадия	Лист
				Р	4
План расположения колонн, ригелей, диафрагм жесткости. План расположения плит перекрытия. План расположения плит покрытия. Спецификация элементов каркаса.				СМутС	



						БР–08.03.01 ТСП			
						ФГАОУ ВПО "Сибирский Федеральный университет"			
						"Инженерно–строительный институт"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата				
Разработал	Осодчук Д.И.					Гостиница на 125 мест в г. Барнауле Алтайского края	Страница	Лист	
Консультант	Спирин Е.С.							6	Листов
Руководитель	Спирин Е.С.								
Н. контроль	Спирин Е.С.					Технологическая карта на устройство железобетонного каркаса	СМУТ		
Зав. кафедрой	Иванцев Г.В.								

Указания по производству работ

(согласно СП 70.13330–2012. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01–87"Несущие и ограждающие конструкции", СП 63.13330.2010 "Бетонные и железобетонные конструкции")

1700

300

Строп
2СТ-16/6300А

Траверса
Тр-12,5-0,4К

Строп
СКК1-8/3700

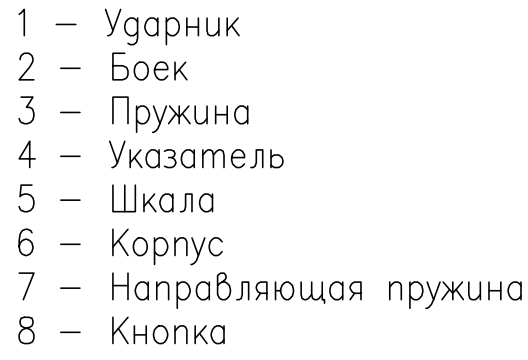
Подкладка
под канат

9150

4550

300

Склерометр ОМШ-1 :



Машины и технологическое оборудование

Материалы и изделия

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика $L_c = 27 \text{ м}$ $m = 132 \text{ кг}$	Кол-во
Выгрузка и установка Ж/Б конструкций	Кран грузоподъемный СКГ-401	$m = 27,5 \text{ т}$	1
Приготовление раствора	Распорбормеситель СО-23 Б	$V = 0,5 \text{ м}^3$	1
Приготовление бетонной смеси	Автобормеситель, СБ-92Б-2	$V = 6,1 \text{ м}^3$	
Погоча сжатого воздуха	Установка компрессорная, СО-243-1	$m = 132 \text{ кг}$	1

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Установка колонн до 3 м в стакан фундамента	Колонна крайняя, 2КНО 33(20)–1.23 Сборный железобетон	шт	1	6
	Колонна крайняя, 2КНД 33(20)–1.23 Сборный железобетон	шт	1	25
Установка колонн до 6 м на нижестоящие колонны	Колонна крайняя, 3КБ0 33–1.23 Сборный железобетон	шт	1	6
	Колонна крайняя, 3КБД 33–1.23 Сборный железобетон	шт	1	25
Монтаж сборных ж/б ригелей массой до 2 т	Ригель РОП 4.26–30 Сборный железобетон	шт	1	20
Монтаж сборных ж/б ригелей массой до 3 т	Ригель РДП 4.26–30 Сборный железобетон	шт	1	20
	Ригель РОП 4.56–30 Сборный железобетон	шт	1	70
Монтаж сборных ж/б ригелей массой до 5 т	Ригель РДП 4.26–30 Сборный железобетон	шт	1	30
Монтаж диафрагм жесткости площадью до 20 м ²	Диафрагма жесткости 2Д56.33 Сборный железобетон	шт	1	20
	Диафрагма жесткости 2ДП56.33 Сборный железобетон	шт	1	10
Монтаж плит перекрытия и покрытия площадью до 10 м ²	Панель перекрытия ПК 58–15 Сборный железобетон	шт	1	184
	Панель перекрытия ПК 58–15С Сборный железобетон	шт	1	74
	Панель перекрытия ПК 58–15П Сборный железобетон	шт	1	12
	Панель перекрытия ПК 58–12 Сборный железобетон	шт	1	12
	Панель перекрытия ПК 58–12П Сборный железобетон	шт	1	20
Монтаж плит перекрытия площадью до 5м ²	Панель перекрытия ПК 58–8 Сборный железобетон	шт	1	8
Заливка швов плит покрытия и перекрытия	Расход бетонной смеси. Монолитный бетон	м ³	0,019	12,69
Замонolithicивание стоек колонн в стакан фундамента	Расход бетонной смеси. Монолитный бетон	м ³	0,082	2,55
Сварочные работы	Электроды	т		0,57
Прочие работы	Металлопрокат	т		2,47
	Пиломатериал	м ³		7,85

Технологическая оснастка, инструмент
инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса и его операции	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Установка колонн	Строп 2СТ-16-5	m=166,6 кг Q=16 m	1
	Траверса ТР12,5-0,5	m=146 кг Q=12,5m	1
	Подстропок УСК2-6,3-8	m=25 кг Q=6,3m	2
Установка железобетонных ригелей	Подкладка	h=250 мм m=1,5 кг	3
	Строп 2СТ-16-5	m=166,6 кг Q=16 m	1
	Подстропок ВК4-5	m=12,9 кг Q=4 m	2
Установка плит покрытия	Пружинный замок ПР8	m=6,7 кг Q=8 m	2
	Подкладка под канат	m=1,5 кг	4
	Строп 4СК-10-4	m=89,85 кг Q=10 m	1
Установка стеновых панелей	Подстропок ПК4-3,4	m=13,4 кг Q=4 m	1
	Строп 2СТ10-4	m=94,8 кг Q=10 m	2
Выберка	Нивелер Н-3		2
	Теодолит Т-30		2
Измерение элементов, проверка отклонений	Уровни строительные УС-2	500x30	2
	Рулетка ЗПК-2АУТ		2
Временное крепление первых двух ферм	Расчалка с винтовой стяжкой	Q=1,5 m	4
Временное крепление покрывных балок	Струбцина	Включает 3 хомута и 2 стяжки массой 8 кг	4
Временное крепление колонн	Клинья		992
	Армобетонные подкладки		134
Установка конструкций на высоте	Приставная лестница		4
Приготовление смеси для заделки стыков, швов. Доставка смеси к месту заделки стыков, швов	Бетономеситель СБ 101	V=3,75 м3	1
	Бадря	V=1,5 м3	1
Производство сварочных работ	Сварочный трансформатор	In=250A	2
	Сварочный агрегат	In=315A	2
Сопутствующие работы при установке конструкций	Отвертка		2
	Пила ручная дисковая		2
	Лопата растворная		2
	Кусачки боковые		2
	Лопата совковая		2
	Лом обыкновенный		2
	Молоток		2
Страховка, защита от падения с высоты	Пояс монтажника		2
Обеспечение безопасности рабочих	Временное ограждение		

Указания по технике безопасности

(согласно СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве"
Часть I.;

СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть II."

1. При монтаже железобетонных конструкций (далее – выполнении монтажных работ) необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- передвигающиеся конструкции, грузы;
- обрушение незакрепленных элементов конструкций зданий и сооружений;
- падение вышерасположенных материалов, инструмента;
- опрокидывание машин, падение их частей;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

2. На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

3. Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение.

4. Стропильку монтируемых элементов следует производить в местах указанных в рабочих чертежах, и обеспечить их подъем поочередно к месту установки в положении, близком к проектному.

Запрещается подъем элементов строительных конструкций, не имеющих монтажных петель, отверстий или маркировки и методов обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

Поднимать конструкции следует в два приема: сначала на высоту 20 – 30 см, затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем.

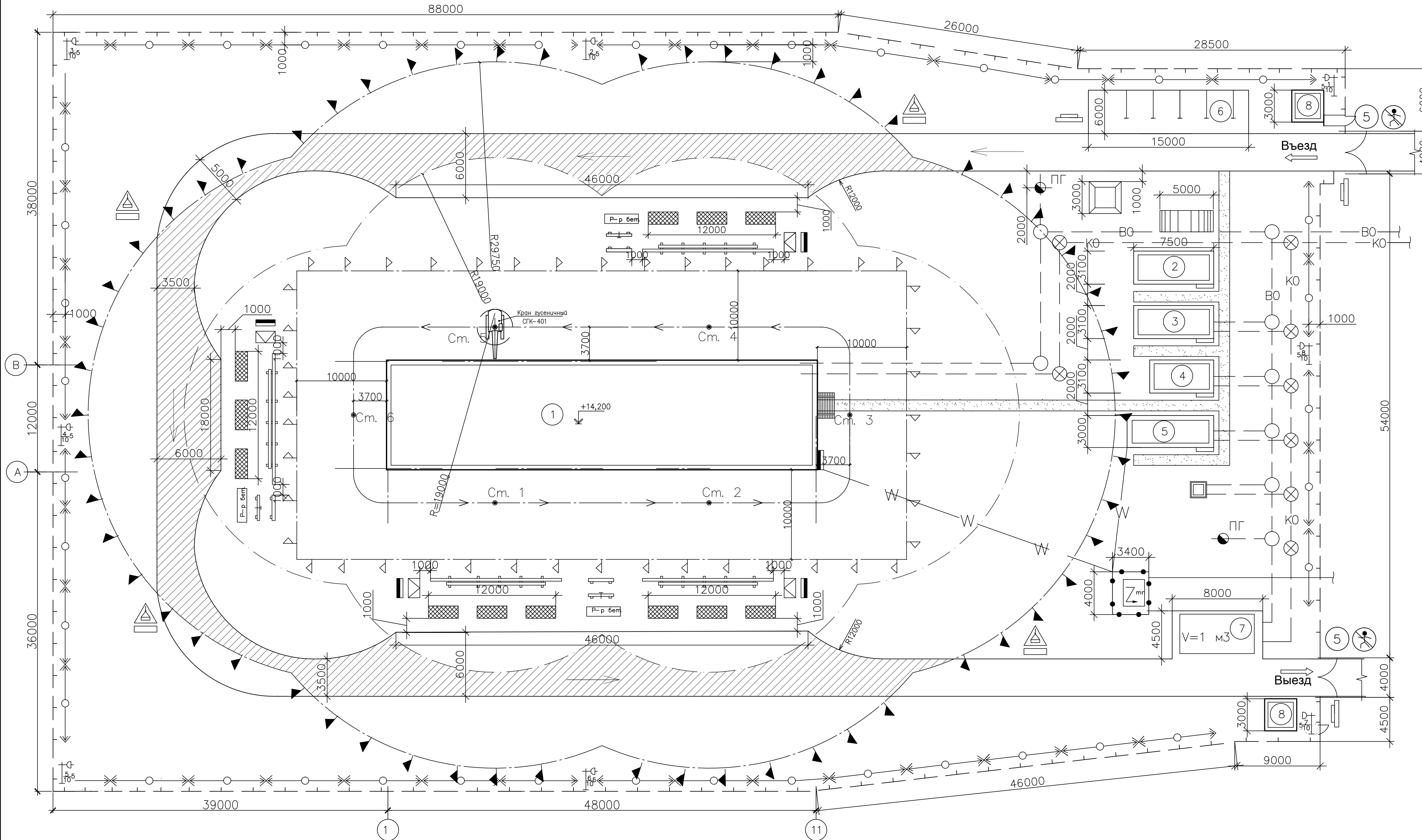
6. Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.
(продолжение смотреть в пояснительной записке)

Технико-экономические показатели

Наименование показателей	Ед. изм.	Количество
Объем работ	м3	468,59
Трудоемкость	Чел.-смен	245,20
Продолжительность работ	Дни	23
Выработка на одного рабочего в смену (включая железобетон)	м3	1,91
Максимальное количество рабочих в смену	Чел.	18
Зарботная плата (в ценах 1984г)	руб.- коп.	1518-10

							БР-08.03.01 ТСП				
							ФГАУ ВПО "Сибирский Федеральный университет"				
							"Инженерно-строительный институт"				
Изм.	Код уч.	Листы	№рек	Подпись	Дата						
Разработал			Осачкин Д.И.			Гостиница на 125 мест в г. Барнауле Алтайского края	Страница	Лист	Листов		
Конструктор			Оспирин Е.С.				БР	7			
Руководитель			Оспирин Е.С.								
Н. контрол.			Оспирин Е.С.			Технологическая карта на устройство железобетонного каркаса				СМУТС	
Зав. кафедрой			Микометев Г.В.								

Объектный строительный генеральный план на основной период строительства



Условные обозначения

	Контур строящегося здания
	Гусеничный кран
	Стояк крана
	Линия границы опасной зоны при работе крана
	Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания
	Линия границы зоны действия крана
	Знак предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
	Знак запрещающий проходы и выходы
	Знак ограничения скорости движения транспорта
	Стенд со схемами строповки и табличей масс грузов
	Въездной стенд с транспортной схемой
	Стенд с противопожарным инвентарем
	Въезд и выезд на строительную площадку
	Направление движения транспорта и кранов, рабочих
	Временное ограждение строительной площадки
	Ворота и калитка
	Защитное ограждение
	Пожарный пост
	Место для первичных средств пожаротушения
	Место приема раствора и бетона
	Временная дорога в опасной зоне
	Временная пешеходная дорожка
	Водопровод проектируемый небыдущий общего назначения
	Канализация проектируемая небыдущая общего назначения
	Кабель проектируемый до 10 кВ
	Воздушная линия электропередачи
	Пржектор на опоре
	Мусороприемный бункер
	Автостоянка
	Временные сооружения, бытовые помещения
	Зоны складирования материалов и конструкций
	Навес
	Трансформаторная подстанция
	Пожарный вибратор
	Рубильник
	Биотуалет

Технико-экономические показатели

N п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Площадь территории строительства	м ²	12080
2	Площадь под постоянными сооружениями	м ²	576,0
3	Площадь под временными сооружениями	м ²	232,5
4	Площадь открытых складов	м ²	185,73
5	Площадь навесов	м ²	20,0
6	Протяженность автодорог	поз. м.	170
7	Протяженность электросетей	м	356
8	Протяженность водопроводных сетей	м	145,1
9	Протяженность канализационных сетей	м	125,1
10	Протяженность временного ограждения	м	302,96

Экспликация зданий и сооружений

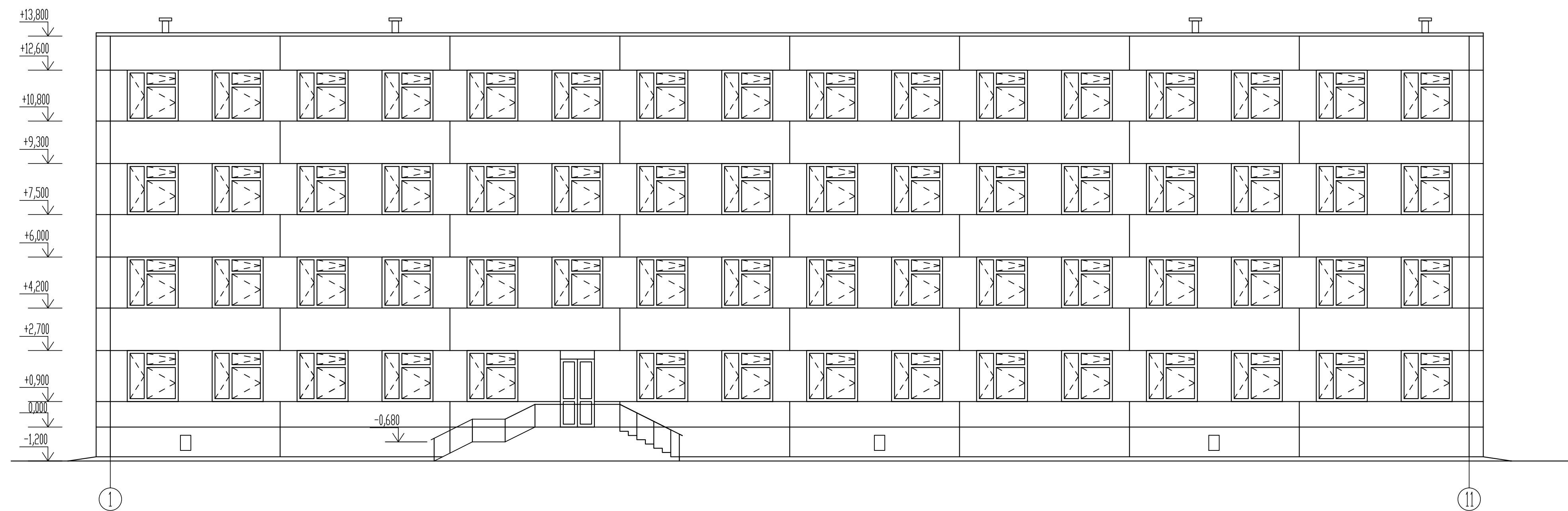
N п/п	Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Строящееся здание	шт.	1	12000x48000	
2	Прорабочая, диспетчерская	шт.	1	7500x3100	инвентарный
3	Помещение для отдыха и приема пищи	шт.	1	7500x3100	инвентарный
4	Оушильня	шт.	1	6000x3000	инвентарный
5	Душевая, умывальная, гардеробная	шт.	1	9000x3000	инвентарный
6	Автостоянка	шт.	1	15000x6000	
7	Площадка для парковки машин	шт.	1	8000x4500	V=1 м ³
8	КПП	шт.	2	2500x3000	инвентарный

- УКАЗАНИЯ К СТРОЙГЕНПЛАНУ
- До начала производства работ необходимо выполнить следующие мероприятия:
 - территорию вблизи строящегося здания обозначить сигнальным ограждением, согласно ГОСТ 23.407-28;
 - выполнить устройство временных дорог, спланировать площадки для стоянок крана, автобетононасоса, автомашин, а также площадки для складирования материалов;
 - организовать электроснабжение строительной площадки, территории и освещение рабочих мест согласно ГОСТ 1211.046-85;
 - организовать бытовую городок;
 - разместить необходимые средства пожарной безопасности;
 - обеспечить строительную площадку инвентарем, оснасткой, инструментом, средствами индивидуальной защиты;
 - выставить все необходимые предупреждающие и запрещающие знаки, согласно ГОСТ Р 12.4.026-2001;
 - оформить наряд-допуск на производство СМР;
 - назначить приказом по организации лица, ответственное за безопасное производство работ кранами, назначить стропальщиков, прошедших специальное обучение;
 - ознакомить крановщиков и стропальщиков с ППР;
 - закончить все работы по устройству нулевого цикла.
 - Работы вести в строгом соответствии с ПБ 10-382-00 "Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов".
 - Находящиеся в работе крана должны быть снабжены табличками с обозначением номера, паспортной грузоподъемности и даты следующего технического обслуживания.
 - Неисправные грузозахватные приспособления, а также приспособления, не имеющие бирок (клейм), не должны находиться в местах производства работ.
 - Не допускать нахождения в местах производства работ немаркированной и поврежденной тары.
 - Стропальщиков конструкций осуществлять в соответствии со схемами, которые должны быть выданы на руки стропальщикам и крановщикам и размещены на стенде стр-ок.
 - Обеспечить стропальщиков отличительными знаками.
 - Определить место разгрузки грузов с транспортных средств.

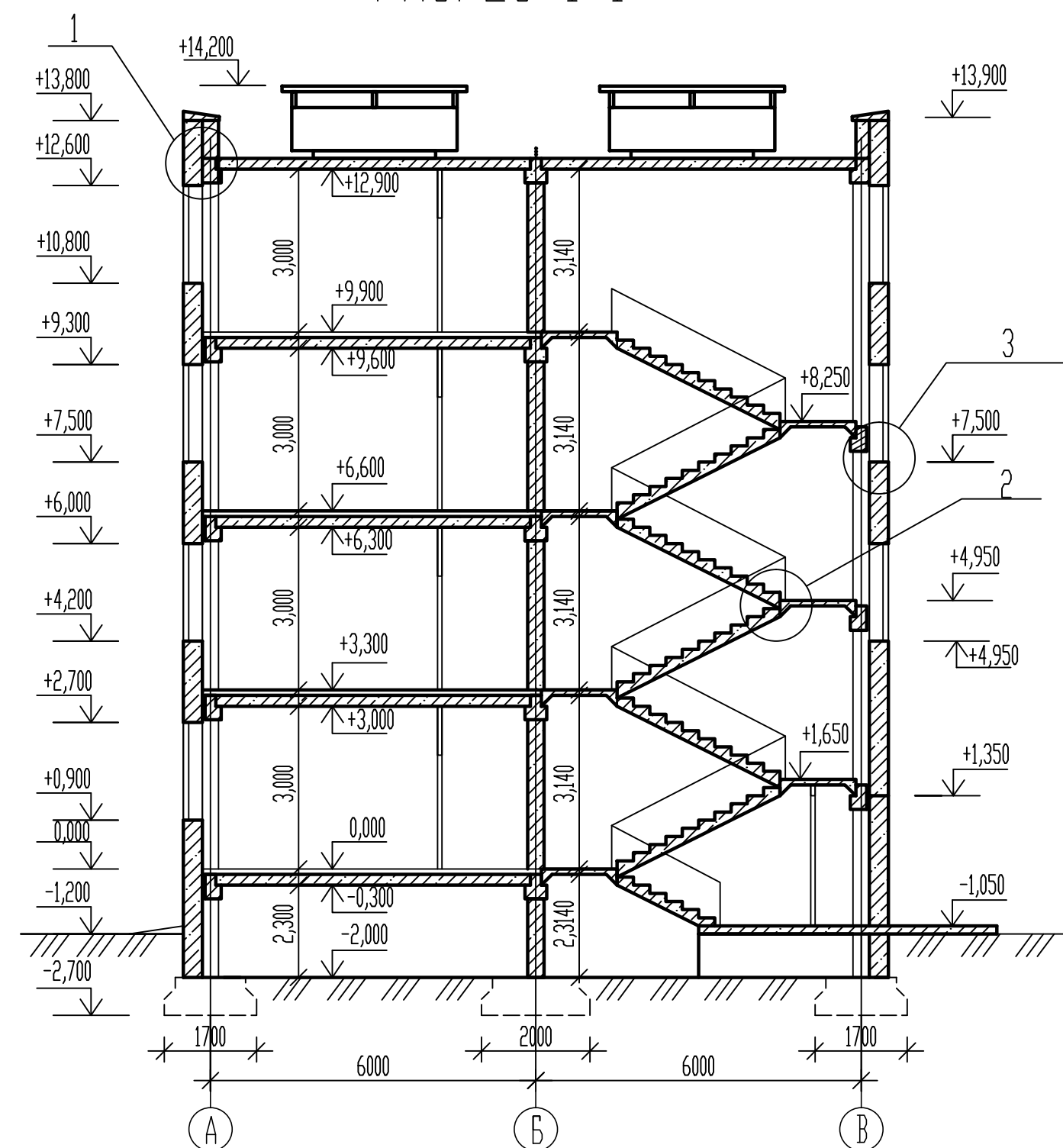
12. ЗАПРЕЩАЕТСЯ:
- нахождение посторонних лиц;
 - осмотр крана, регулировка механизмов, при включенном двигателе;
 - разгрузка автомобилей при нахождении в кузове или в кабине людей;
 - перемещение груза при нахождении на нем людей;
 - перемещение груза, масса которого неизвестна;
 - нахождение груза в подвешенном состоянии в перерыве или после окончания работ;
 - нахождение людей возле работающего стрелового крана;
 - перемещение груза, находящегося в неустойчивом положении;
 - подъем груза, засыпанного землей или заложеного грунтом грузами;
 - подтаскивание груза, оттягивание его во время подъема, перемещения и опускания;
 - выравнивание перемещаемого груза руками, а также поправка его на весу;
 - работа при отключенных или неисправных приборах безопасности и тормозах крана;
 - нахождение людей под стрелой крана при ее подъеме и опускании без груза;
 - работа крана при скорости ветра более 15 м/сек при дожде, тумане, и в других случаях.

					БР-08.03.01 ОС		
					ФГАОУ ВПО "Сибирский Федеральный университет"		
					"Инженерно-строительный институт"		
					Гостиница на 125 мест в г. Барнауле Алтайского края		
					Стация	Лист	Листов
					БР	8	
					Объектный строительный генеральный план на основной период строительства		
					СМУТС		

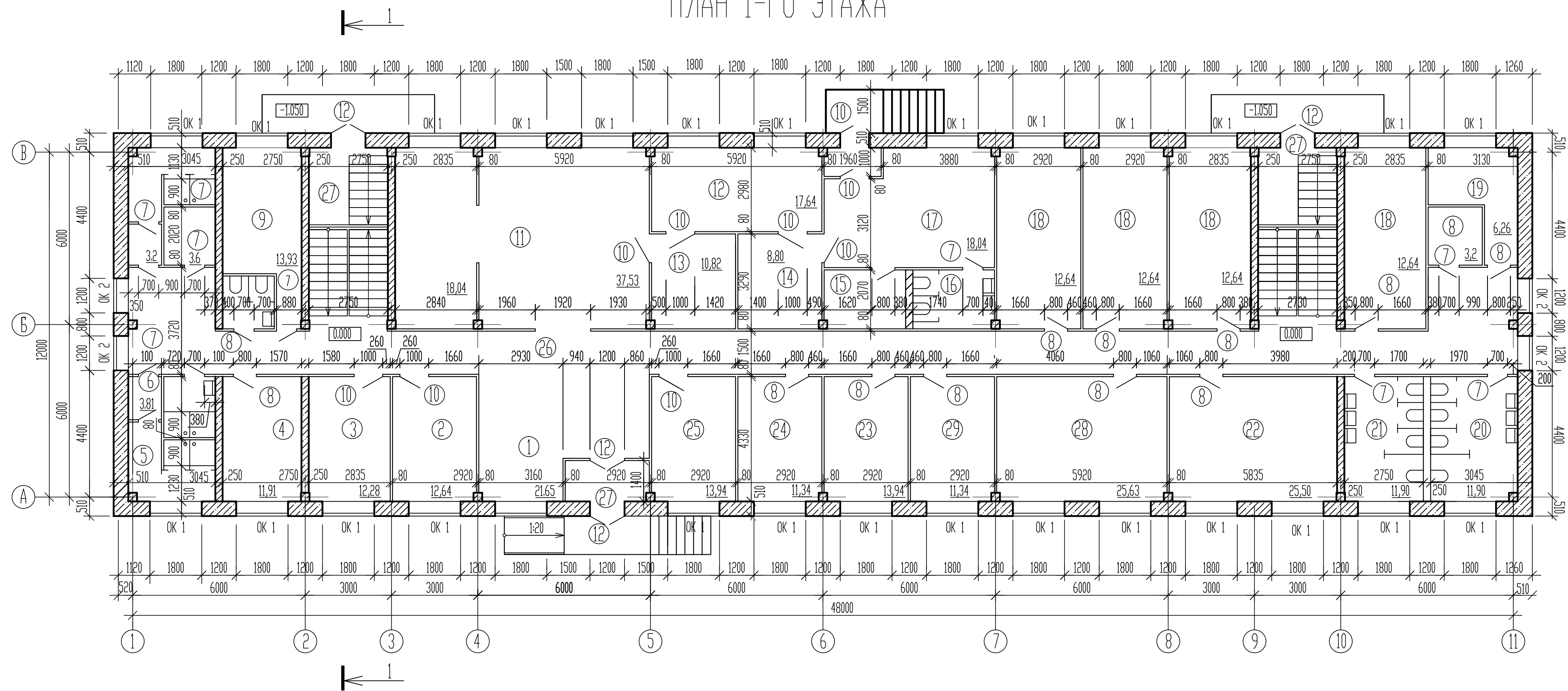
ФАСАД 1-11



РАЗРЕЗ 1-1

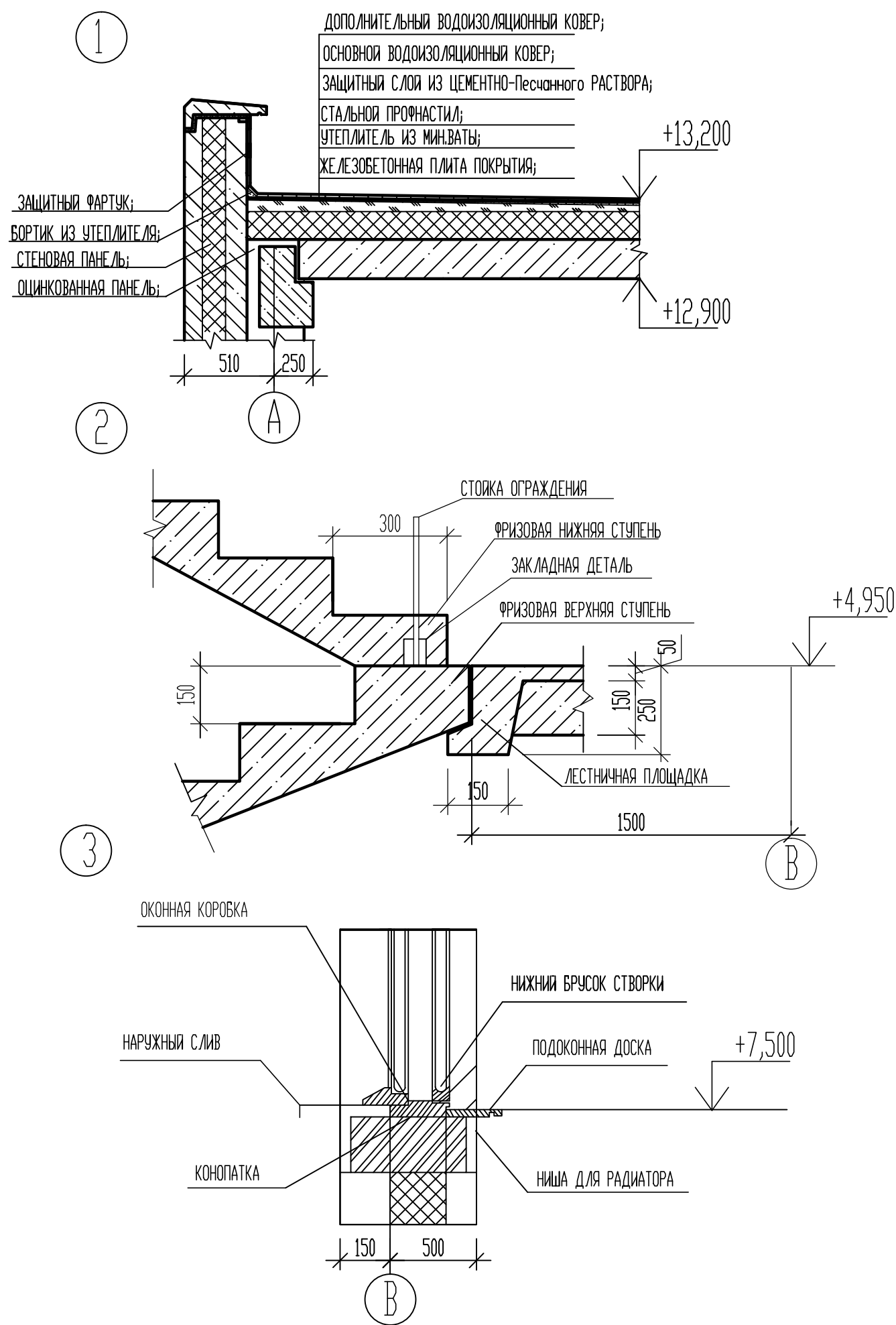


ПЛАН 1-ГО ЭТАЖА



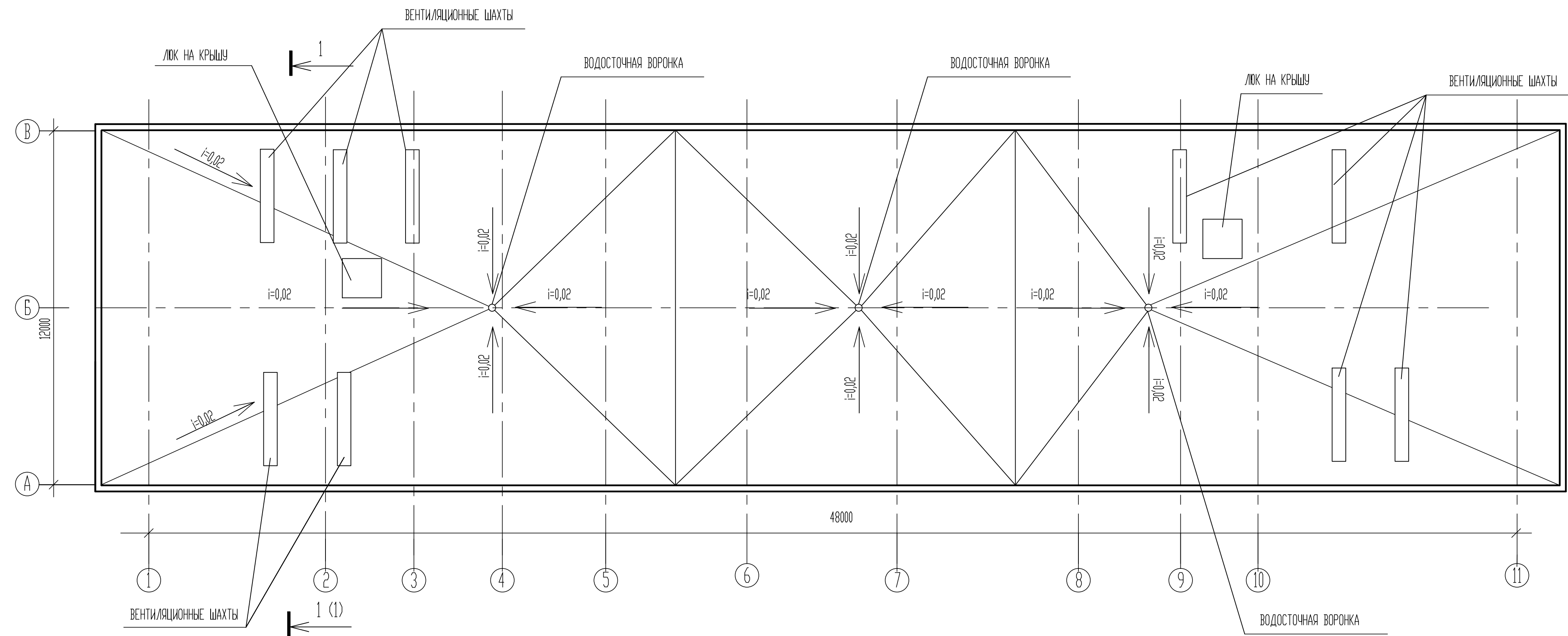
ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

N	НАИМЕНОВАНИЕ	ПЛОЩАДЬ м ²	КАТ.ПОМЕЩЕНИЙ	7	ДУШЕВАЯ МУЖСКАЯ	8,38	16	ТУАЛЕТНАЯ КОМНАТА ПЕРСОНАЛА	5,83	25	ГАРДЕРОБ	13,94
				8	КЛАДОВАЯ	3,6	17	СЛУЖЕБНОЕ ПОМЕЩЕНИЕ	18,04	26	КОРИДОР	85,99
				9	КАМЕРА ХРАНЕНИЯ РУЧНОГО БАГАЖА	13,93	18	ДУХИМЕСТНЫЙ НОМЕР	12,64	27	ТАМБУР	2х2,75
1	2	3	4	10	ТУАЛЕТНАЯ КОМНАТА АДМИНИСТРАЦИИ	3,23	19	КОМНАТА СЕМОУСЛУЖИВАНИЯ	6,26	28	ТРЕХМЕСТНЫЙ НОМЕР	25,63
2	ВХОД ОФОРМЛЕНИЯ	12,64		11	ТОРГОВЫЙ ЗАЛ	55,54	20	ТУАЛЕТ ЖЕНСКИЙ	11,09	29	ОДНОМЕСТНЫЙ НОМЕР	11,34
3	КОМТОРА	12,28		12	КУХНЯ ДОГотовочная	17,64	21	ТУАЛЕТ МУЖСКОЙ	11,90	30	ТРЕХМЕСТНЫЙ НОМЕР	25,63
4	КОМНАТА БЫТОВОГО СЕМОУСЛУЖИВАНИЯ	11,91		13	МОЕЧНАЯ ПОСУДЫ	10,82	22	ТРЕХМЕСТНЫЙ НОМЕР	25,50	31	ТРЕХМЕСТНЫЙ НОМЕР	25,65
5	ДУШЕВАЯ ЖЕНСКАЯ	8,71		14	КЛАДОВАЯ СУХИХ ПРОДУКТОВ	8,80	23	ОДНОМЕСТНЫЙ НОМЕР	11,34	32	ТРЕХМЕСТНЫЙ НОМЕР	25,60
6	ДУШЕВАЯ ПЕРСОНАЛА	3,81		15	ГАРДЕРОБ ПЕРСОНАЛА	5,83	24	КОМНАТА ПЕРСОНАЛА	11,34	33	ТРЕХМЕСТНЫЙ НОМЕР	37,29

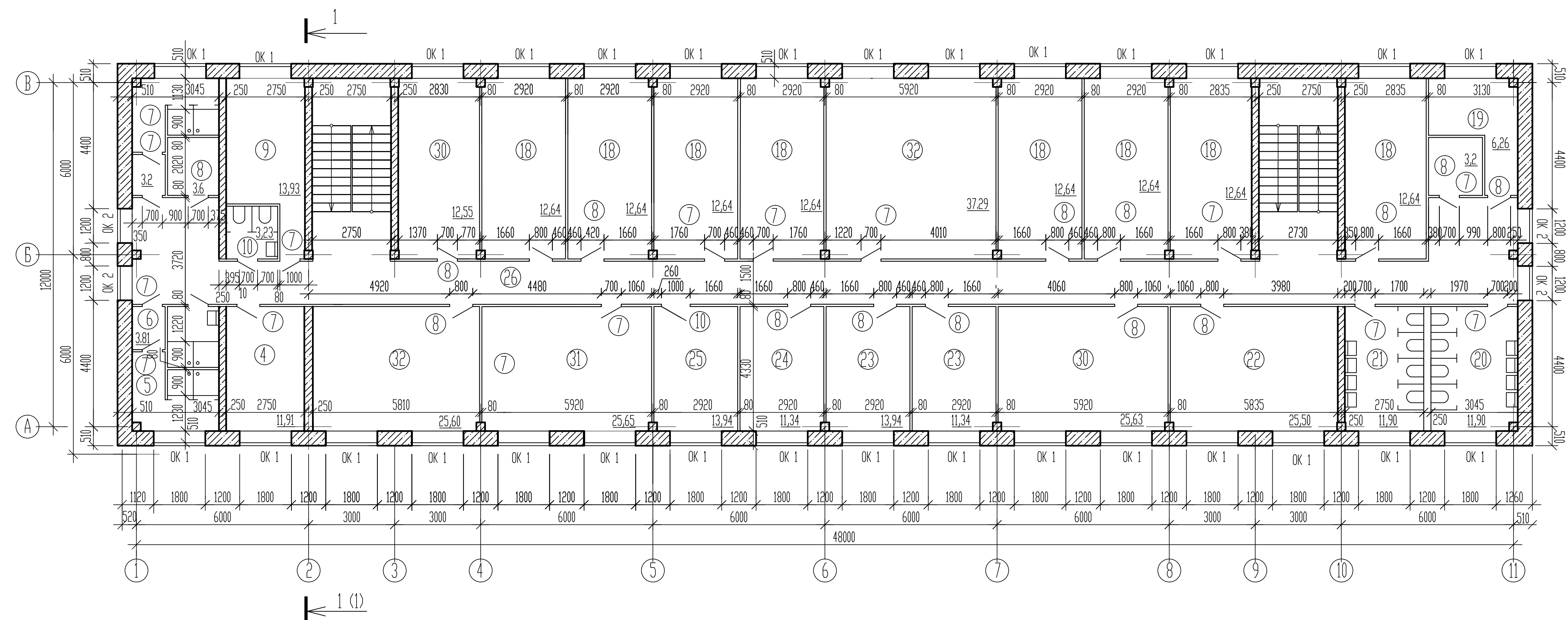


						БР-08 03 01 КР
Изм.	Кол. уч.	Лист	ок.	Поп.	Дата	ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет"
Выполнял	Осознавший	Д.И.				"Инженерно-строительный институт"
Проверил	Сергунин	Е.М.				Гостиница на 125 мест
Руководитель	Спирин	Е.С.				в г. Барнауле Алтайского края
Исполнитель	Спирин	Е.С.				БР 1
Заб. чертежом	Иванов	Г.В.				СМУТС

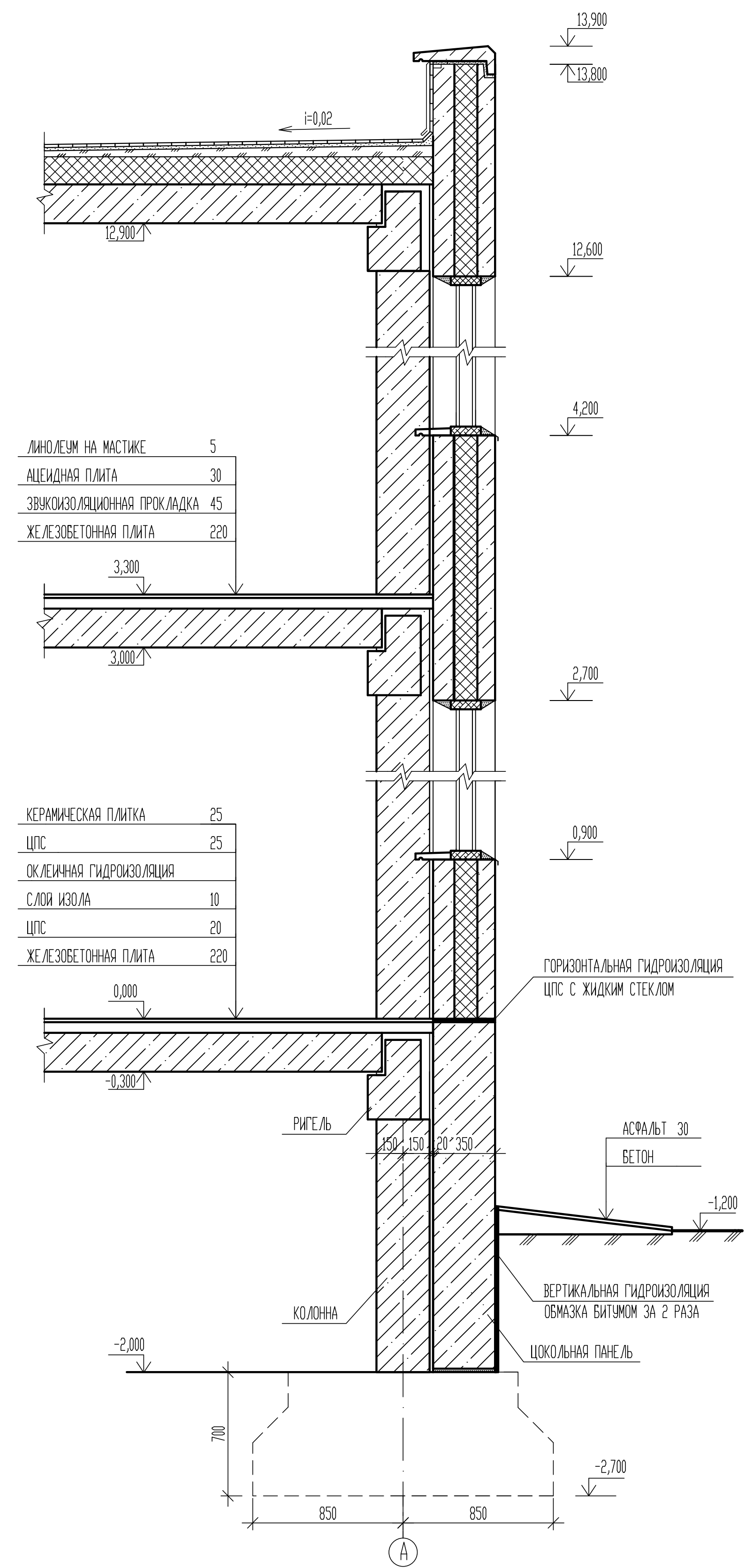
ПЛАН КРОВЛИ



ПЛАН ТИПОВОГО ЭТАЖА

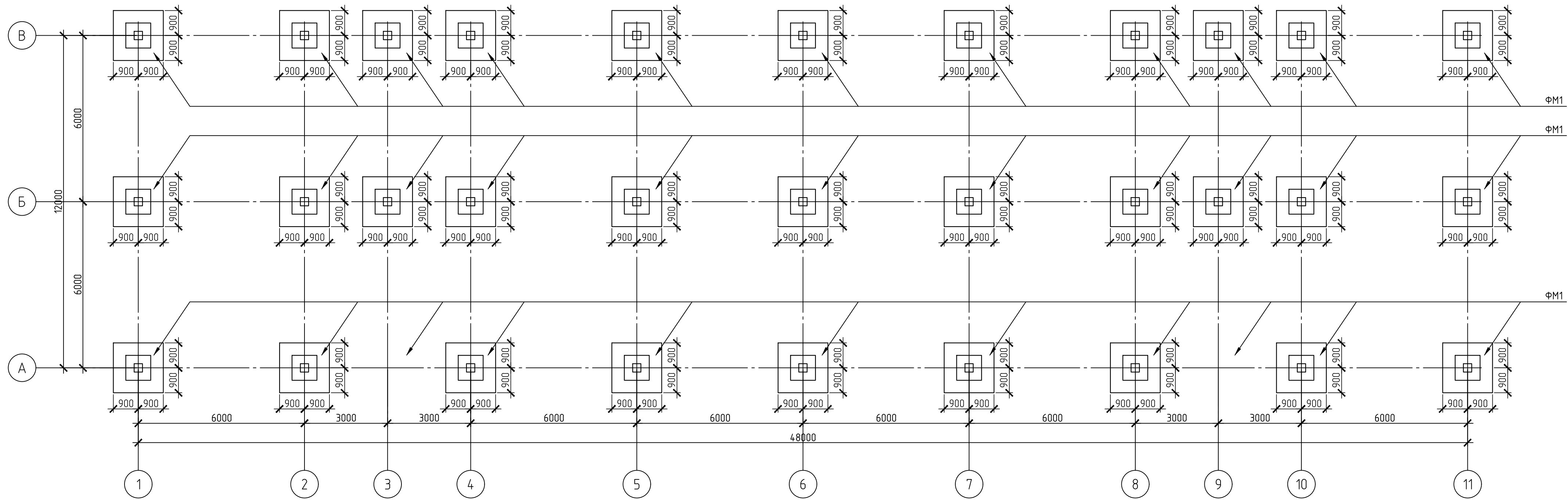


РАЗРЕЗ ПО СТЕНЕ

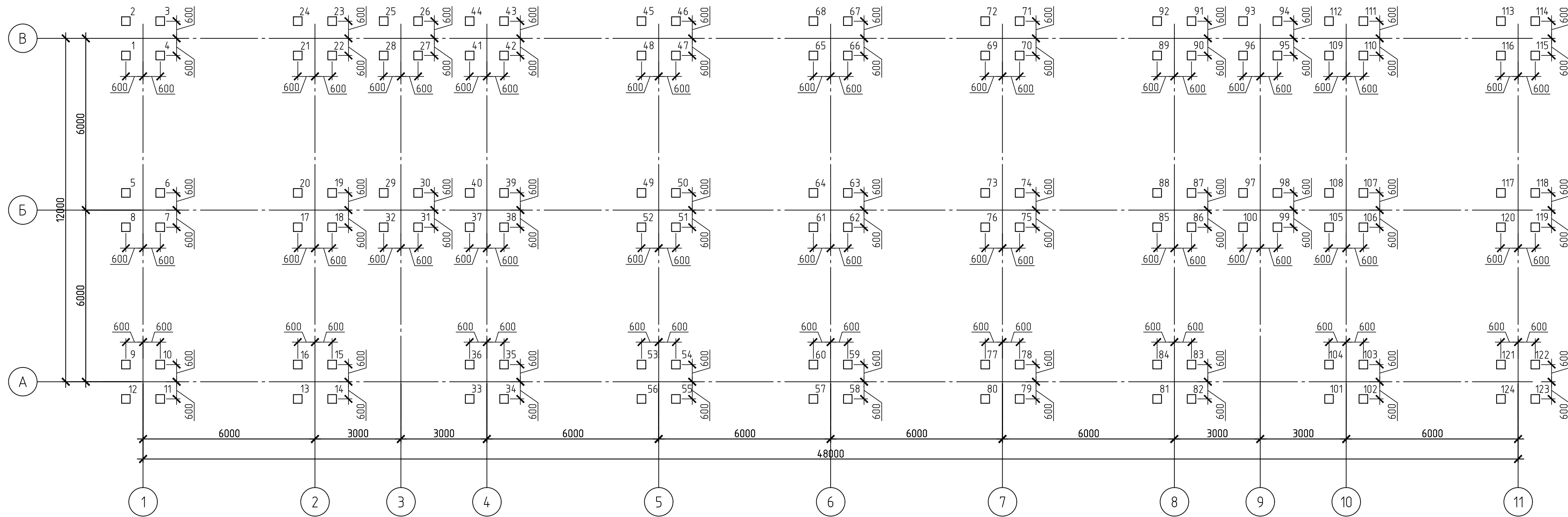


				БР-08 03 01 КР			
Изм.	Код. уч.	Лист	грок.	Подп.	Дата	ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет" "Инженерно-строительный институт"	
Выполнил	Осачук Д.И.						
Проверил	Сервученко Е.М.						
Руководитель	Спирин Е.С.						
				Гостиница на 125 мест в г. Барнауле Алтайского края		Страница	Лист
						БР	2
				План кровли, План типового этажа, Разрез стен		СМутС	
Н.контр.	Спирин Е.С.						
Заб.кафедрой	Иванов Г.В.						

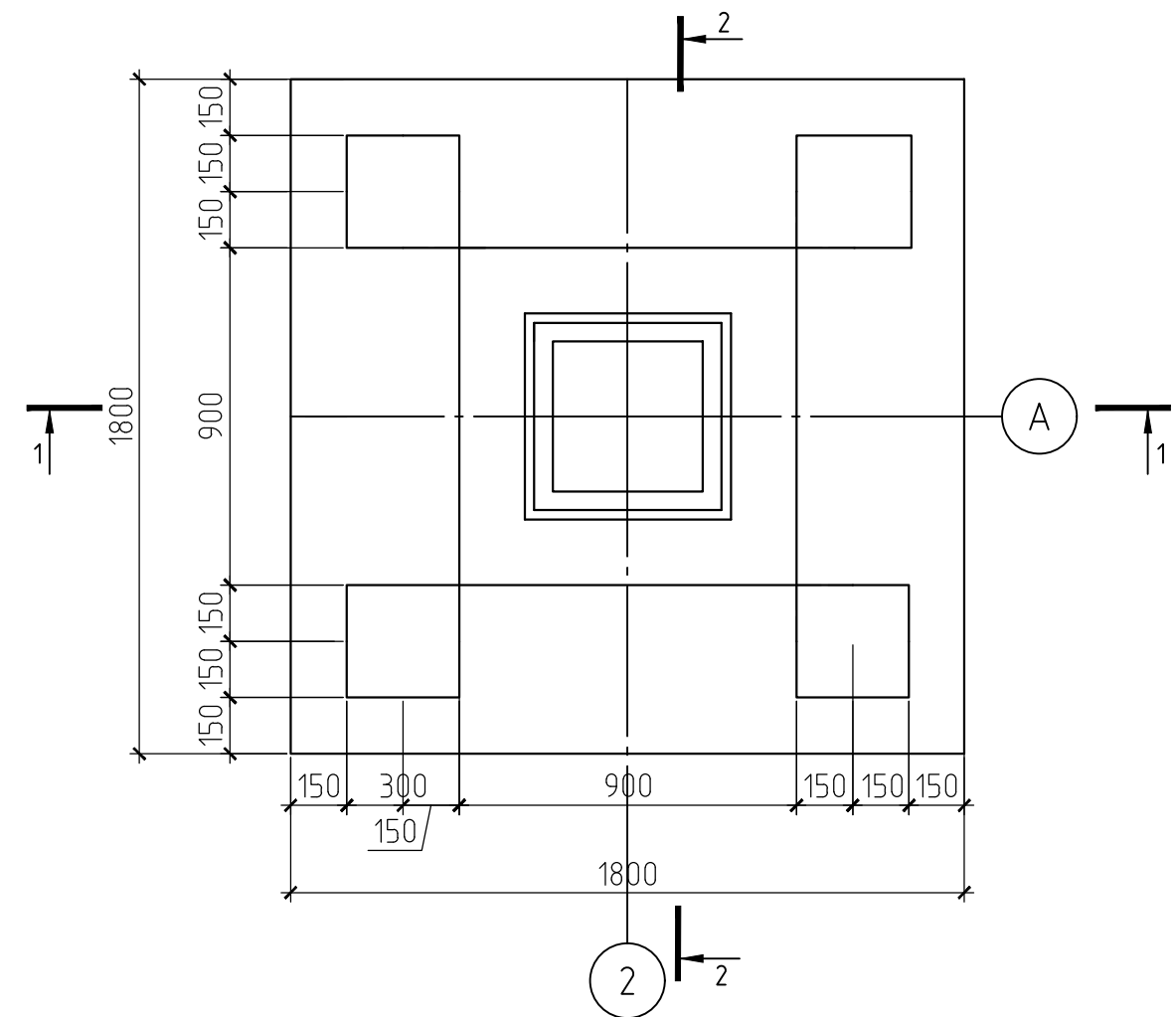
План фундамента



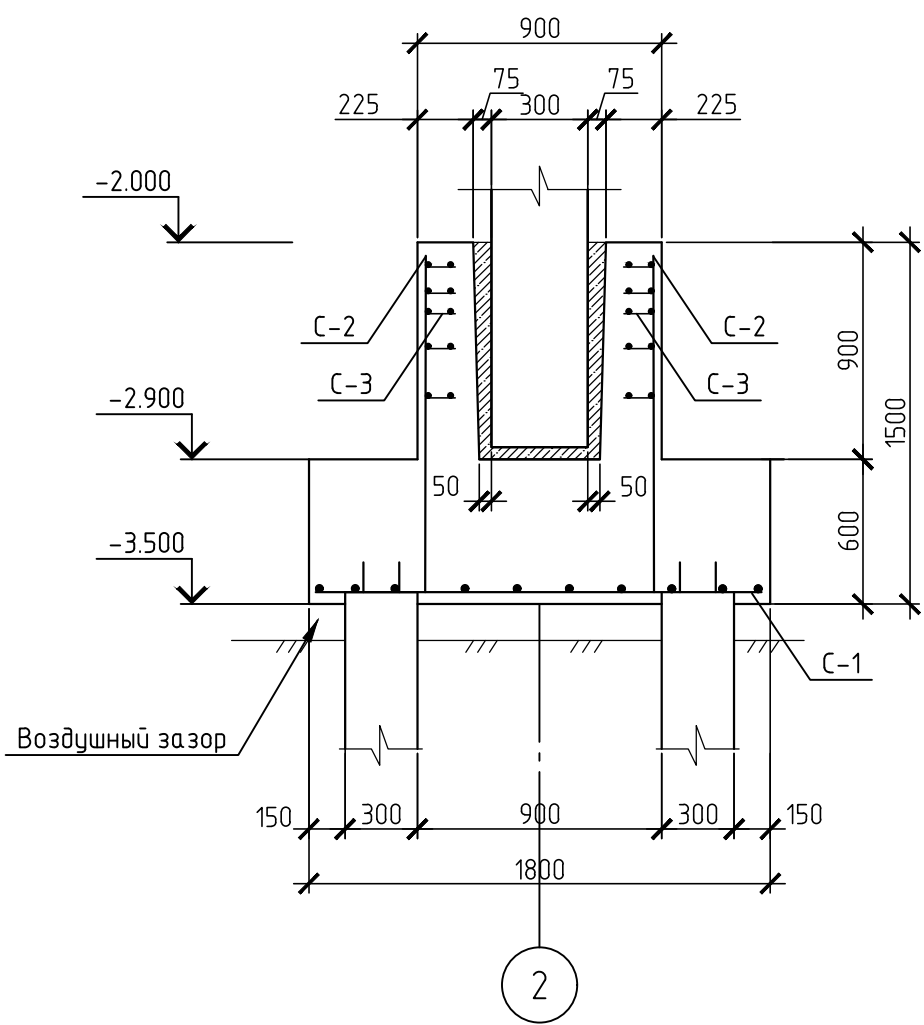
План свай



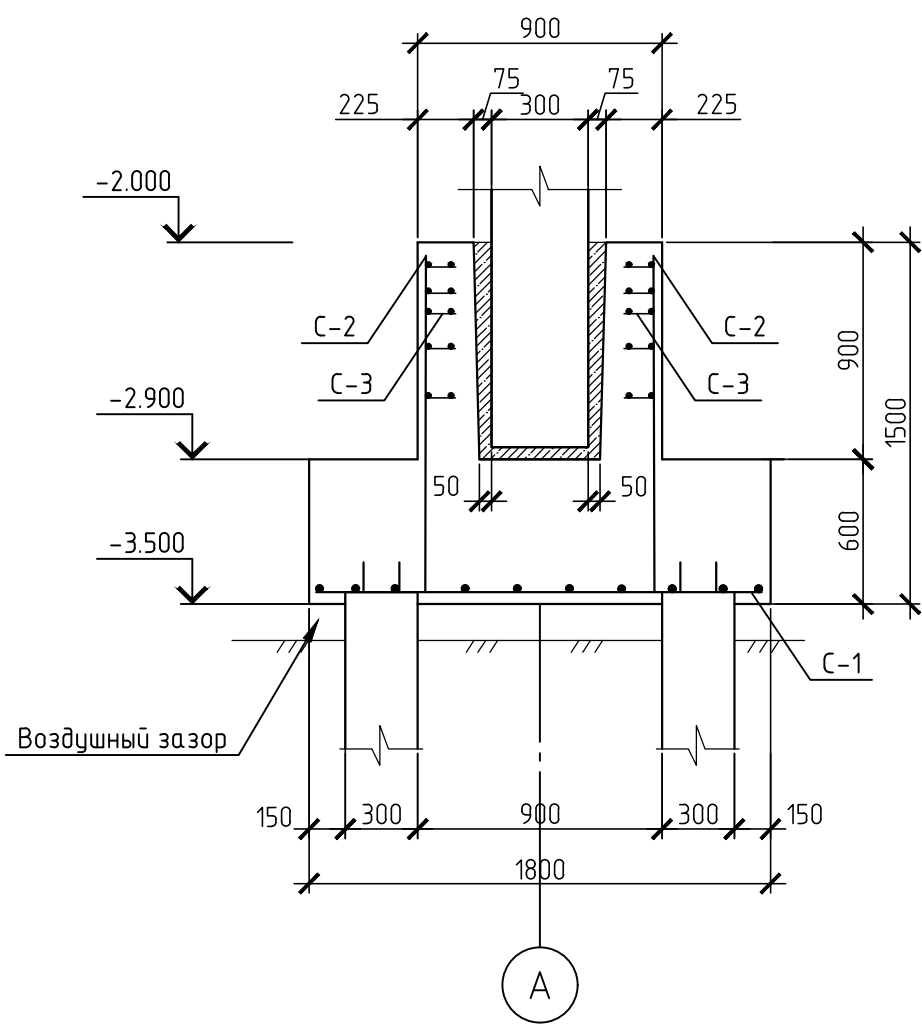
ФМ1



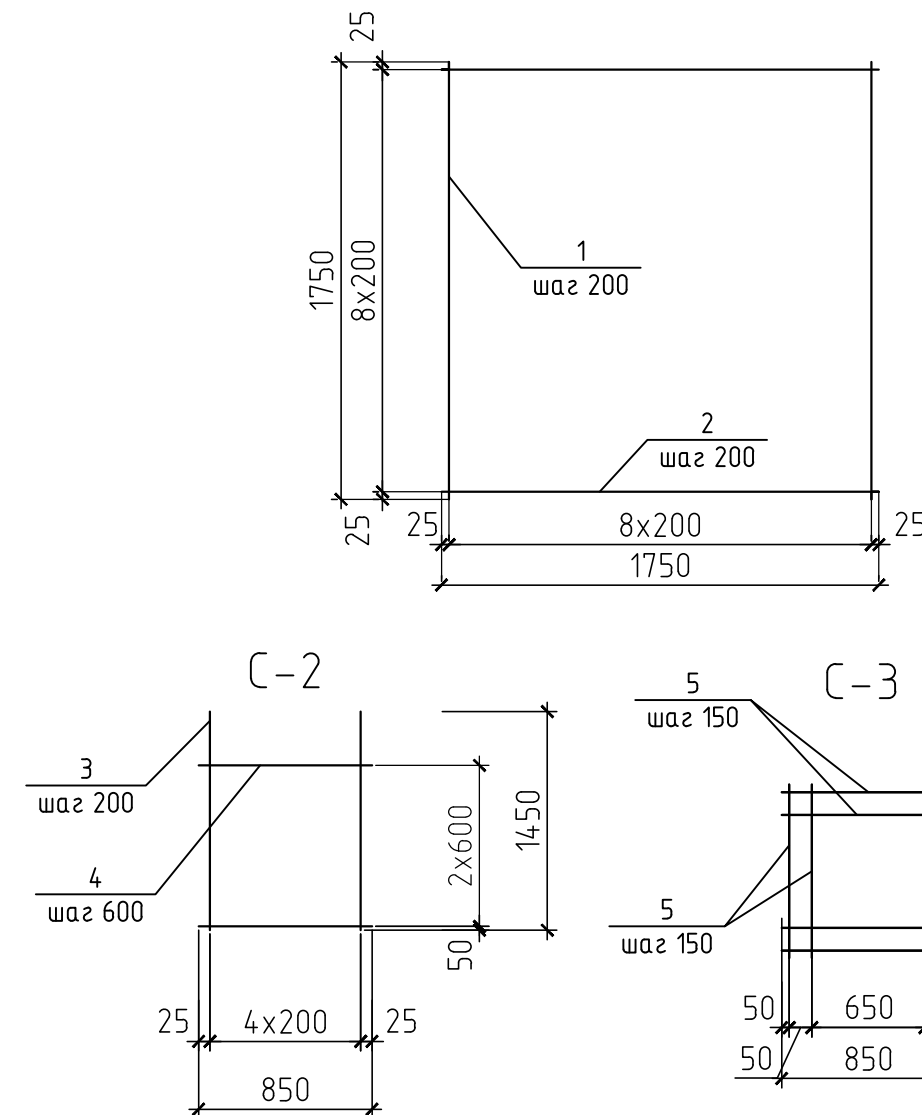
Разрез 1-1



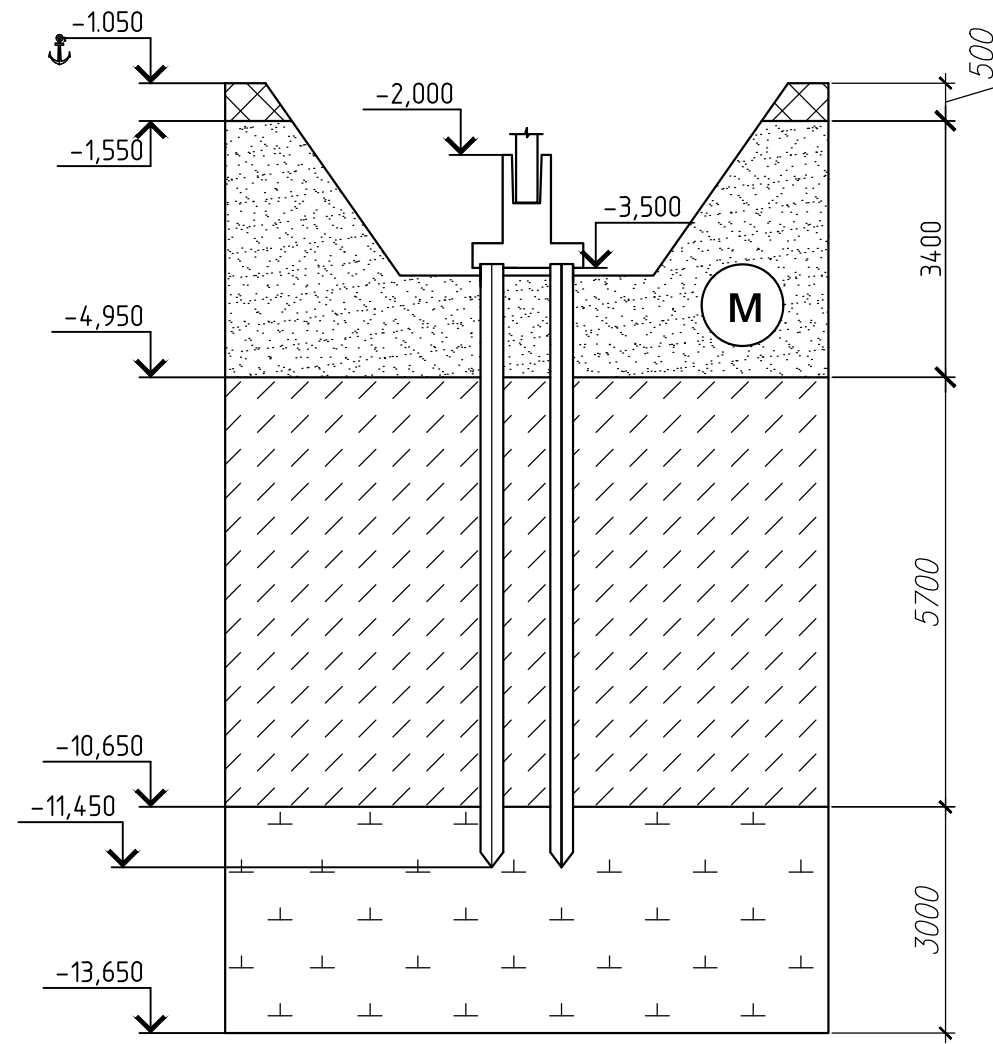
Разрез 2-2



С-1



Инженерно-геологический разрез



Ведомость инженерно-геологических элементов

Номер ИГЭ	Условное обозначение	Описание	Характеристики (нормативные)
1		Насыпной грунт	-
2		Песок мелкий малопластичный ср. плотности	$\rho=187 \text{ т/м}^3$ $f=110^\circ$ $e=0.66$
3		Супесь пластичная	$\rho=150 \text{ т/м}^3$ $f=80^\circ$ $e=0.98$
4		Скальный грунт	$R=20\,000 \text{ кПа}$

Спецификация элементов ФМ1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг
	Фундамент монолитный	ФМ	31	
		Сетки арматурные		
1	ГОСТ 23279-84	C1	1	27,97
2	ГОСТ 23279-84	C2	2	17,49
3	ГОСТ 23279-84	C3	6	13,43
		Детали		
1	ГОСТ 5784-82	$\phi 12 \text{ A-III, } l=1750$	9	13,99
2	ГОСТ 5784-82	$\phi 12 \text{ A-III, } l=1750$	9	13,99
3	ГОСТ 5784-82	$\phi 12 \text{ A-III, } l=1450$	12	15,45
4	ГОСТ 5784-82	$\phi 6 \text{ A-I, } l=850$	8	2,04
5	ГОСТ 5784-82	$\phi 8 \text{ A-I, } l=850$	40	13,43
		Материалы		
		Бетон В20	2,5	м^3

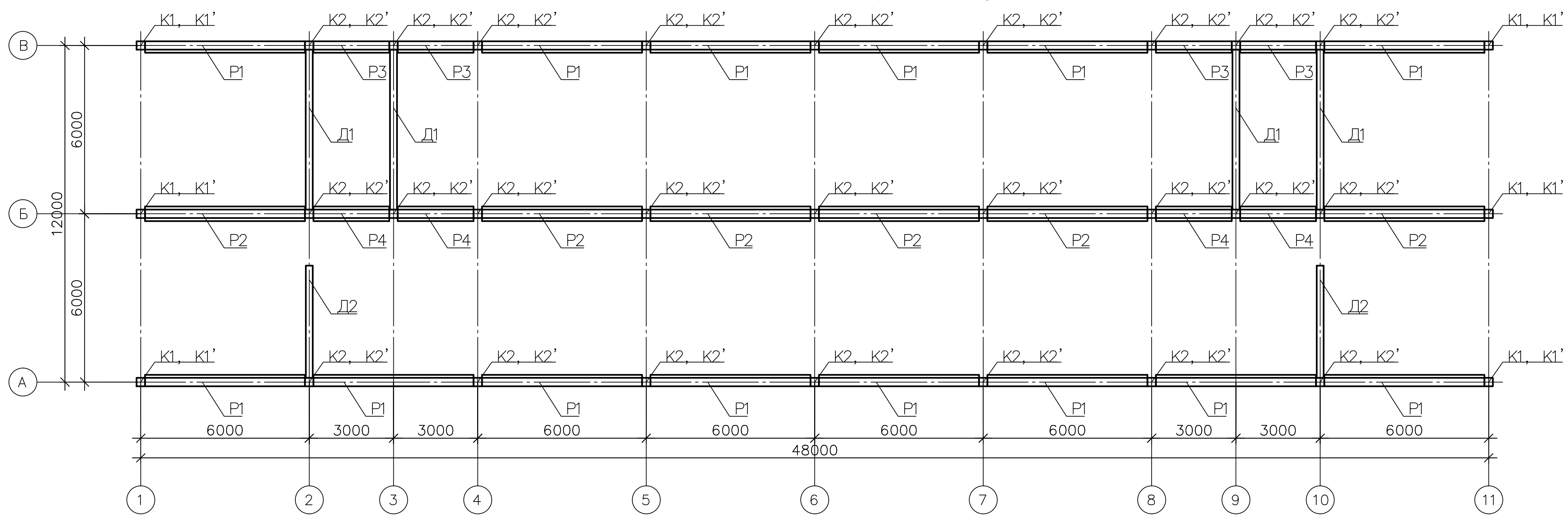
Ведомость расхода стали

Марка элемента	Арматура класса					Всего
	A-I			A-III		
	ГОСТ 5784-82			ГОСТ 5784-82		
	Ø6	Ø8	Итого	Ø12	Итого	
C1	-	-	-	867.07	867.07	867.07
C2	63.24	-	63.24	478.95	478.95	542.19
C3	-	416.33	416.33	-	-	416.33
Итого						1825,6

- Примечания
- Свай СВ-30 по ГОСТ 19804-91, бетон В20, с арматурой $\phi 14 \text{ A-III}$;
 - Допускаемая нагрузка на сваю 600 кН;
 - Заделка свай в ростверк шарнирная: голова свай разбивается, а арматура заводится в ростверк на 200 мм;
 - Отметка головы свай после забивки -3,350 м, после разбивки -3,450 м;
 - Свая забивается штанговым дизель молотом С-268 до расчетного отказа 0,6 см;
 - Перед началом свайных работ делают пробную забивку свай в соответствии с СП 45.13330.2012

БР-08.03.01-АР					
ФГАУ ВО "Сибирский федеральный университет"					
Инженерно-строительный институт					
Гостиница на 125 мест в г. Барнауле Алтайского края				Страница	Лист
				P	1
И.П.Р. план фундаментов, план свай, ФМ1, разрез 1-1, 2-2, спецификация элементов, ведомость расхода стали				СМТС	
Изм. Кол.ч.	Лист	Ф.И.О.	Подп.	Дата	
Разработал	Осавчик Д.И.				
Консультант	Преснов О.М.				
Руководитель	Спирин Е.С.				
Н. контроль	Клидих Н.В.				
Зад. кафедры	Иванов Г.В.				

План расположения колонн, ригелей, диафрагм жесткости



План расположения плит перекрытия



План расположения плит покрытия



Спецификация элементов каркаса

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
Колонны					
K1	Серия 1.020-1/87	Колонна ЗКБО 33-1.23	6	4430	этаж +4.200
K1'	Серия 1.020-1/87	Колонна 2КНО 33(20)-1.23	6	2700	
K2	Серия 1.020-1/87	Колонна ЗКБД 33-1.23	25	4500	этаж +4.200
K2'	Серия 1.020-1/87	Колонна 2КНД 33(20)-1.23	25	2750	
Ригели					
P1	Серия 1.020-1/87	Ригель РОП 4.56-30	70	2350	
P2	Серия 1.020-1/87	Ригель РДП 4.56-30	30	3120	
P3	Серия 1.020-1/87	Ригель РОП 4.26-30	20	1150	
P4	Серия 1.020-1/87	Ригель РДП 4.26-30	20	1470	
Диафрагмы жесткости					
Д1	Серия 1.020-1/87	Диафрагма жесткости 2Д56.33	20	4620	
Д2	Серия 1.020-1/87	Диафрагма жесткости 2ДП56.33	10	3160	
Плиты покрытия, перекрытия					
ПП-1	Серия 1.020-1/87	Панель перекрытия ПК 58-15	184	1560	
ПП-2	Серия 1.020-1/87	Панель перекрытия ПК 58-15	74	1560	
ПП-3	Серия 1.020-1/87	Панель перекрытия ПК 58-15	12	1540	
ПП-4	Серия 1.020-1/87	Панель перекрытия ПК 58-12	12	1180	
ПП-5	Серия 1.020-1/87	Панель перекрытия ПК 58-12	20	1160	
ПП-6	Серия 1.020-1/87	Панель перекрытия ПК 58-8	8	970	

БР-08.03.01 КР					
ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет"					
"Инженерно-строительный институт"					
Изм.	Код.уч.	Лист	Ндэк.	Подпись	Дата
Разработчик	Осачкин Д.И.				
Консультант	Григорьев С.В.				
Руководитель	Спирин Е.С.				
Н. контроль	Спирин Е.С.				
Заб. кафедрой	Иванов Г.В.				
Гостиница на 125 мест в г. Барнауле Алтайского края				Стадия	Лист
				Р	4
План расположения колонн, ригелей, диафрагм жесткости. План расположения плит перекрытия. План расположения плит покрытия. Спецификация элементов каркаса.				СМутС	

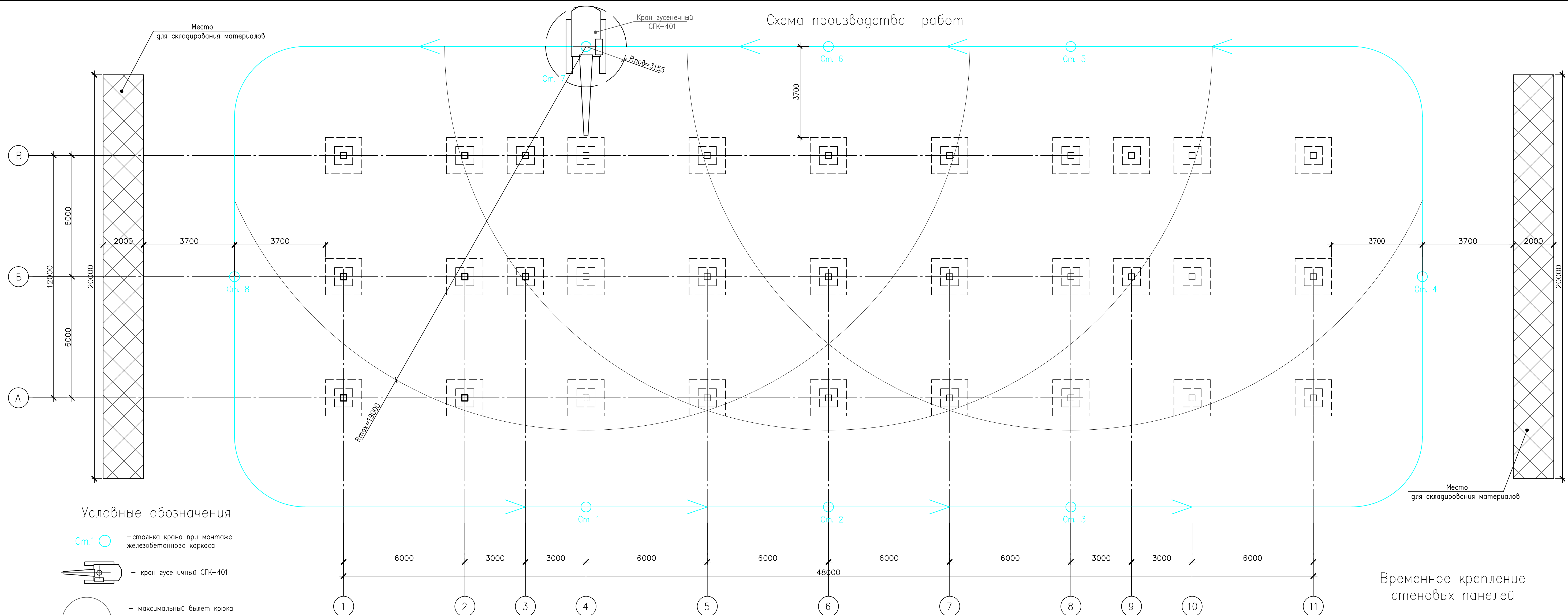


Схема строповки лестничных маршей

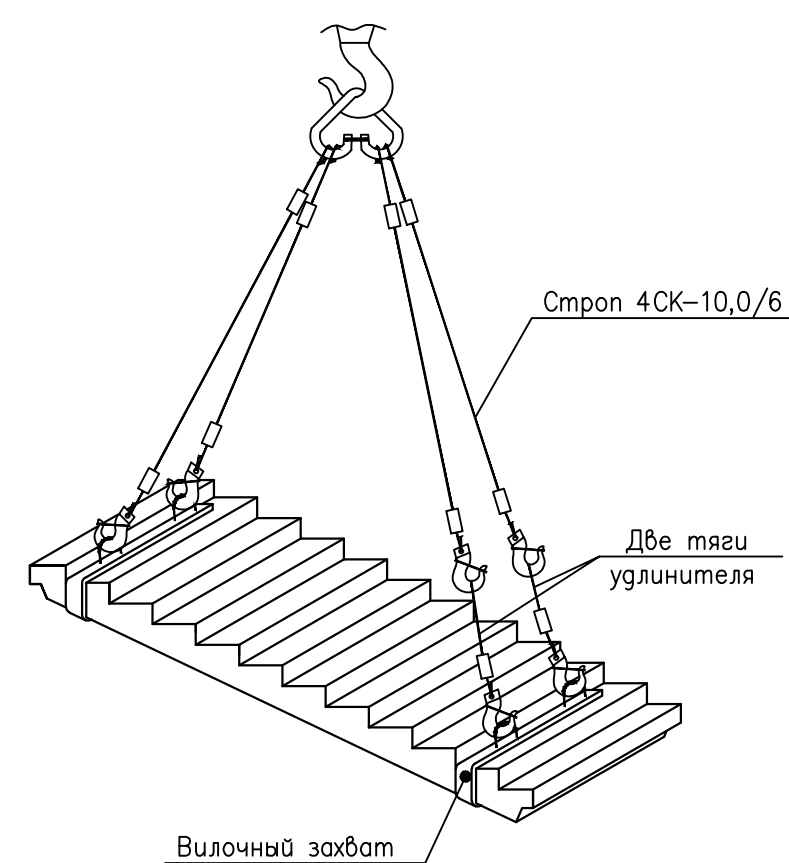
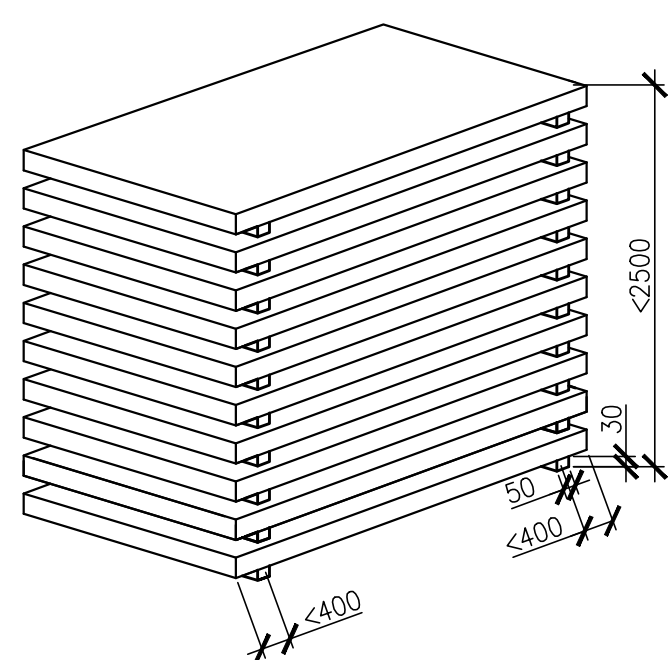


Схема складирования плит перекрытия и покрытия



Временное крепление колонн высотой более 12 м

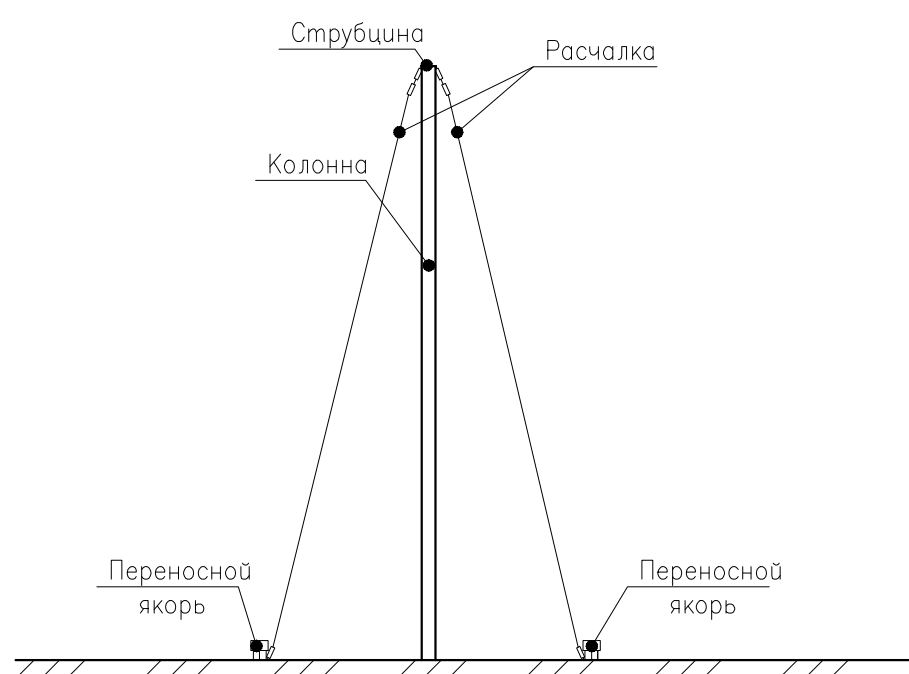


Схема складирования лестничных площадок

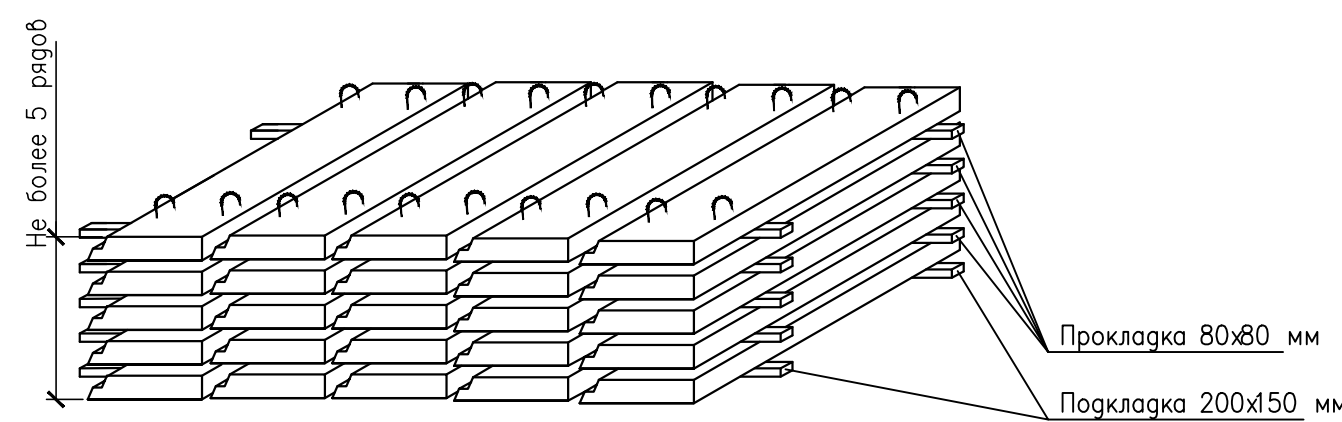
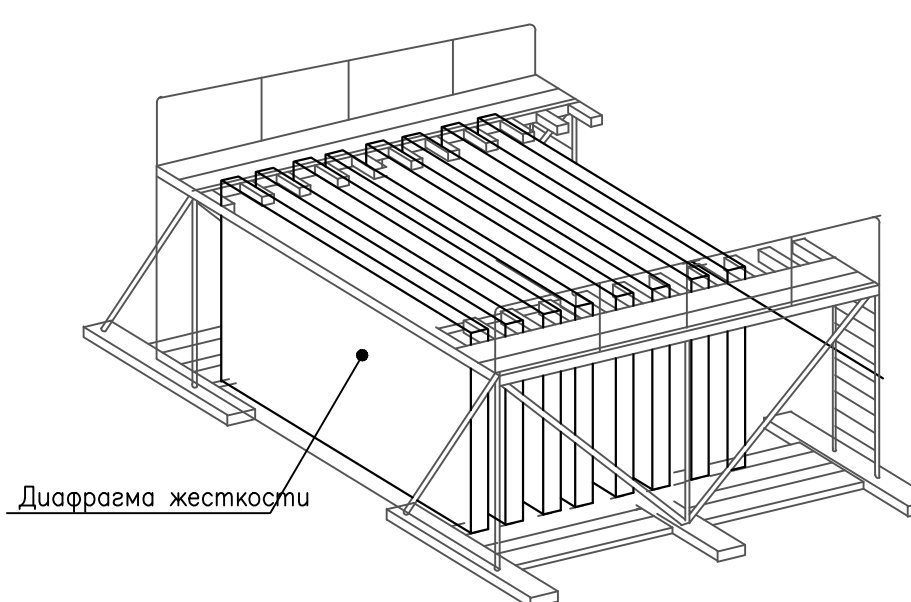


Схема складирования диафрагм жесткости



Временное крепление стеновых панелей

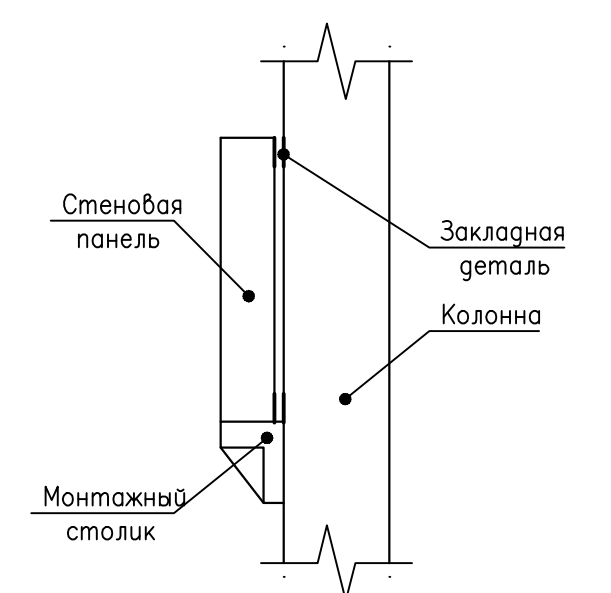


Схема строповки поддона

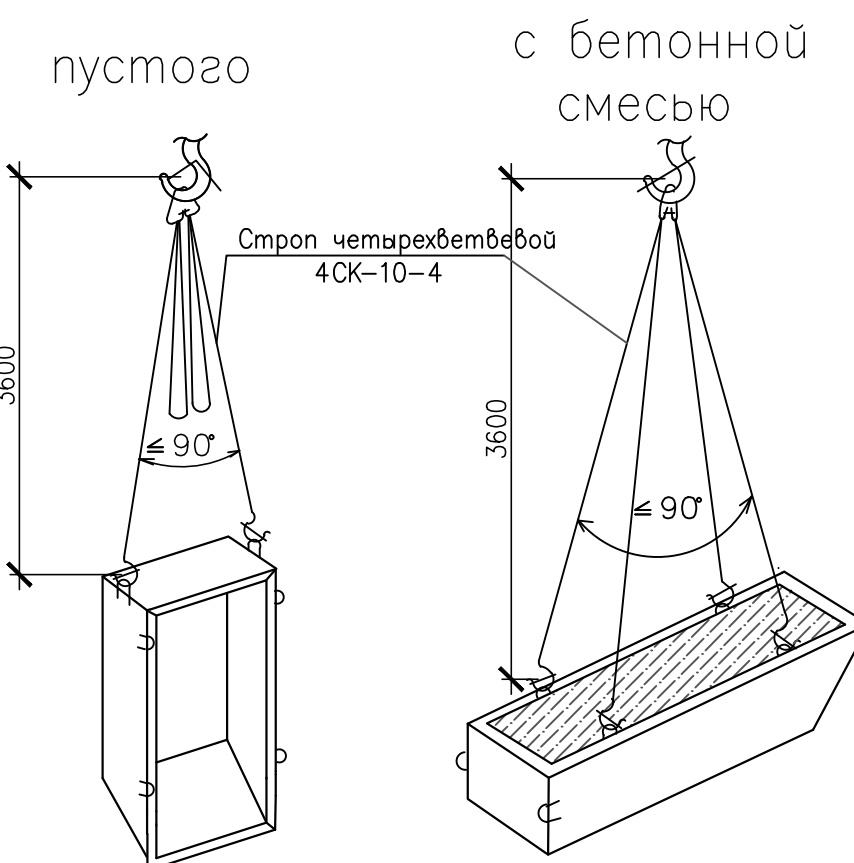


Схема строповки:

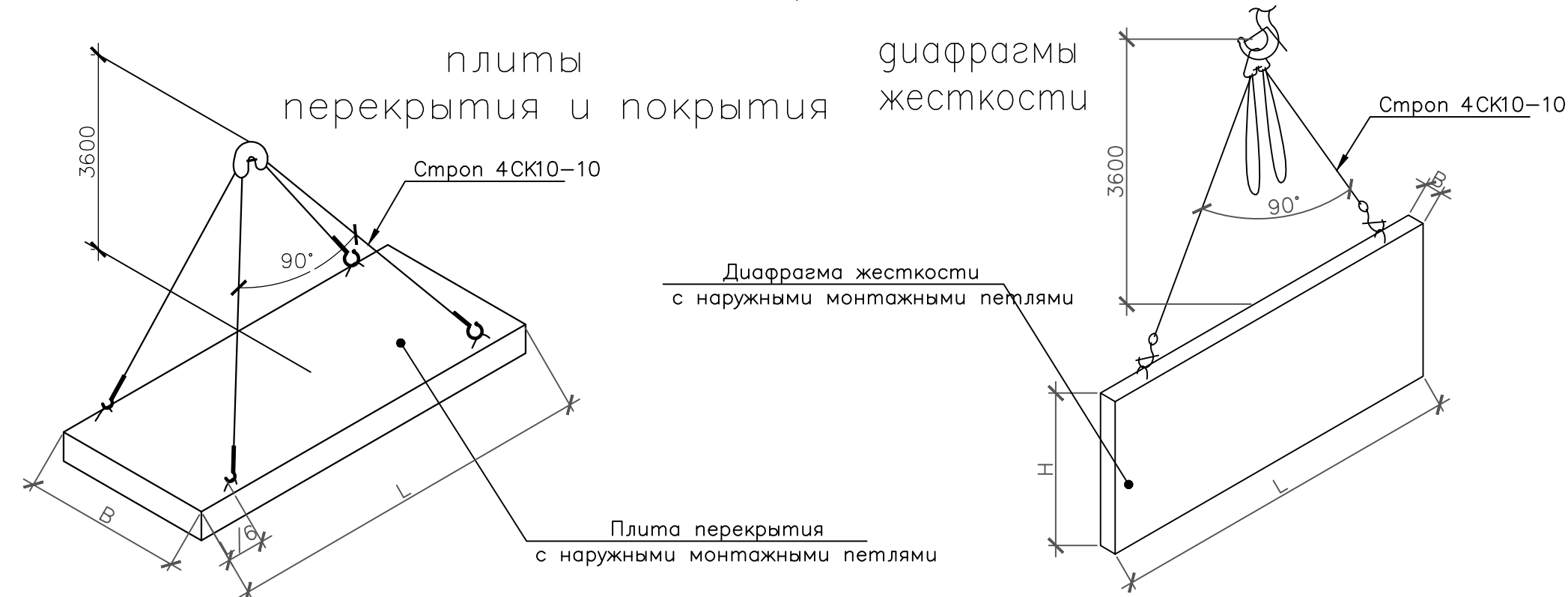


Схема строповки плит перекрытия, покрытия и лестничных площадок

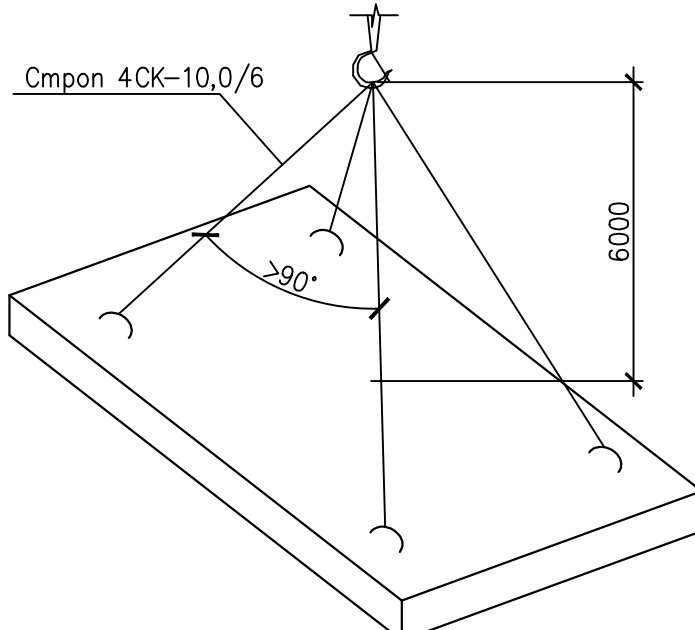
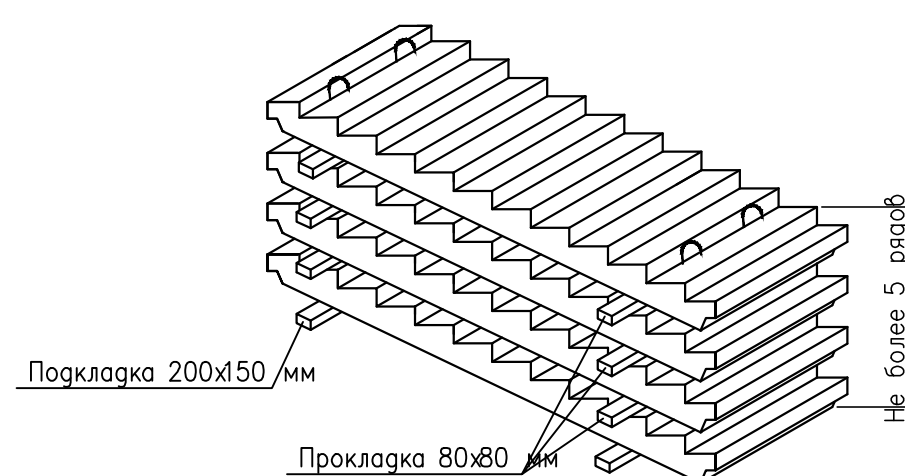


Схема складирования лестничных маршей



						БР—08.03.01 ТСП			
						ФГАОУ ВПО "Сибирский Федеральный университет"			
						"Инженерно-строительный институт"			
Изм.	Код.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Гостиница на 125 мест в г. Барнауле Алтайского края	Стация	Лист	Листов
Разработал	Осачкин Д.И.								
Консультант	Спирын Е.С.								
Руководитель	Спирын Е.С.							6	
Н. контроль	Спирын Е.С.					Технологическая карта на устройство железобетонного каркаса	СМУТС		
Заб. кафедрой	Иванов Г.В.								

Указания по производству работ

(согласно СП 70.13330–2012. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01–87"Несущие и ограждающие конструкции", СП 63.13330.2010 "Бетонные и железобетонные конструкции")

Technical drawing of a vertical mast assembly. The drawing shows a vertical mast with a hook at the top. Dimensions are indicated on the left: 1700 mm for the upper section and 4550 mm for the lower section. The total height is 6250 mm. The mast has a diameter of 300 mm at the top and bottom. Components are labeled with leader lines: "Стойка 2 СТ-16/6300А" (Mast), "Траверса Тр-12,5-0,4К" (Crossbar), "Стойка СКК1-8/3700" (Support), and "Подкладка под канат" (Cable pad).

- состояние закладных изделий и установочных рисок, отсутствие грязи, снега, наледей, повреждений отделки, грунтовки и окраски;
- наличие на рабочем месте необходимых соединительных деталей и вспомогательных материалов;

(продолжение смотреть в пояснительной записке)

Наименование технологического процесса и его операции	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Установка колонн	Строп 2СТ-16-5	m=166,6 кг Q=16 m	1
	Трaverse TP12,5-0,5	m=146 кг Q=12,5 m	1
	Подстропок УСК2-6,3-8	m=25 кг Q=6,3 m	2
	Подкладка	h=250 мм m=1,5 кг	3
Установка железобетонных ригелей	Строп 2СТ-16-5	m=166,6 кг Q=16 m	1
	Подстропок ВК4-5	m=12,9 кг Q=4 m	2
	Пружинный замок ПР8	m=6,7 кг Q=8 m	2
	Подкладка под канат	m=1,5 кг	4
Установка плит покрытия	Строп 4СК-10-4	m=89,85 кг Q=10 m	1
	Подстропок ПК4-3,4	m=13,4 кг Q=4 m	4
Установка стеновых панелей	Строп 2СТ10-4	m=94,8 кг Q=10 m	2
Выберка	Нивелир Н-3		2
	Теодолит Т-30		2
Измерение элементов, проверка отклонений	Уровни строительные УС-2	500x30	2
	Рулетка ЗПК-2АУТ		2
Временное крепление перых двух ферм	Расчалка с винтовой стяжкой	Q=1,5 m	4
Временное крепление подкрановых балок	Струбина	Включает 3 хомута и 2 стяжки массой 8 кг	4
Временное крепление колонн	Клинья		992
	Армобетонные подкладки		134
Установка конструкций на высоте	Приставная лестница		4
Приготовление смеси для заделки стыков, швов	Бетономеситель СБ 101	V=3,75 м³	1
Доставка смеси к месту заделки стыков, швов	Багря	V=1,5 м³	1
Производство сварочных работ	Сварочный трансформатор	I _н =250 А	2
	Сварочный агрегат	I _н =315 А	2
Сопутствующие работы при установке конструкций	Отвертка		2
	Пила ручная дисковая		2
	Лопата расборная		2
	Кусачки боковые		2
	Лопата совковая		2
	Лом обыкновенный		2
	Молоток		2
Страховка, защита от падения с высоты	Пояс монтажника		2
Обеспечение безопасности рабочих	Временное ограждение		

(продолжение смотреть в пояснительной записке)

(согласно СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве"
Часть I.;

СНиП 12-04-2002"Безопасность труда в строительстве. Часть II."

2. На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

4. Стропобку монтируемых элементов следует производить в местах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечить их подъем и подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Поднимать конструкцию следует в два приема: сначала на высоту 20 – 30 см, затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем.

6. Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.
(продолжение смотреть в пояснительной записке)

Наименование показателей	Ед. изм.	Количес
Объем работ	м3	468,58
Трудоемкость	Чел.- смен	245,20
Продолжительность работ	Дни	23
Выработка на одного рабочего в смену (включая железобетон)	м3	1,91
Максимальное количество рабочих в смену	Чел	18
Зароботная плата (в ценах 1984г)	руб.- коп.	1518-1

ОЗДАННО УЧЕБНОИ ВЕРСИИИ ПРОДУКТА AUTODESK

